

BIBLIOTHECA LICHENOLOGICA

BAND 35

Lecideicole Ascomyceten

Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten
auf lecideoiden Flechten

von

DAGMAR TRIEBEL

Mit 34 Abbildungen im Text

Disbui. München

1989



J. CRAMER

in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung

BERLIN · STUTTGART 1989

LECIDEICOLE ASCOMYCETEN

Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten
auf lecideoiden Flechten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Fakultät Biologie
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Dagmar Triebel

aus
Essen

München, im Dezember 1988



1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Hertel
2. Berichterstatter: Prof. Dr. R. Agerer

Tag der mündlichen Prüfung: 24.1.1989

BIBLIOTHECA LICHENOLOGICA

BAND 35

Lecideicole Ascomyceten

Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten
auf lecideoiden Flechten

von

DAGMAR TRIEBEL

Mit 34 Abbildungen im Text



J. CRAMER

in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung

BERLIN · STUTTGART 1989

Herausgeber

Dr. V. Wirth, Stuttgart und Prof. Dr. J. Poelt, Graz

Anschrift der Autorin:

Dr. Dagmar Triebel
Botanische Staatssammlung München
Menzinger Str. 67
8000 München 19

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, des auszugsweisen Nachdrucks, der Herstellung von Mikrofilmen und der photomechanischen Wiedergabe, vorbehalten. Auch die Herstellung von Photokopien des Werkes für den eigenen Gebrauch ist gesetzlich ausdrücklich untersagt.

© 1989 by Gebrüder Borntraeger, D-1000 Berlin · D-7000 Stuttgart
Printed in Germany by strauss offsetdruck gmbh, 6945 Hirschberg 2
ISBN 3-443-58014-9

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
Summary	8
Einleitung und Danksagung	10
 1. ALLGEMEINER TEIL	 13
1.1. Technische Hinweise	13
1.1.1. Abkürzungen und Zeichen, Fachtermini	13
1.1.2. Material und Funddaten	14
1.1.3. Methoden	15
1.2. Die lecideoiden Flechten	17
1.2.1. Die systematische Stellung der lecideoiden Wirtsflechten	17
1.2.2. Die durch lecideicole Ascomyceten verursachten Schadbilder und Gallbildungen	18
1.3. Zur systematischen Stellung und Phylogenie der lecideicolen Ascomyceten	18
1.4. Zur Biologie lecideicoler Ascomyceten	22
1.4.1. Die verschiedenen Lebensweisen: Epiphyten (bzw. Parasiten auf epiphytischen Algenkolonien), Saprophyten, Parasiten, Parasymbionten, Goniocystenbildung	22
1.4.2. Anpassungen an das Habitat Krustenflechten	23
1.4.3. Orte der Fruchtkörperbildung und Fruktifikationszeit	24
1.4.4. Breite und Aufbau der Wirtsspektren, häufige und seltene Arten	25
1.4.5. Substratökologie	28
1.4.6. Akzeptanz der einzelnen Wirtsarten bzw. -gattungen	29
1.5. Zur Coevolution von lecideoiden Flechten und lecideicolen Ascomyceten	29
1.6. Zur geographischen Verbreitung lecideicoler Ascomyceten	32
 2. SPEZIELLER TEIL	 33
2.1. Bestimmungsschlüssel	33
2.1.1. Schlüssel zur Bestimmung lecideicoler Ascomyceten	33
2.1.2. A Key to Lecideicolous Ascomycetes	43
2.2. Beschreibungen der Gattungen und Arten	53
ARTHONIALES	
Arthoniaceae	
2.2.1. <i>Arthonia</i>	53
<i>almquistii</i>	55

	<i>amylospora</i>	58
	<i>intexta</i>	59
	<i>obscurior</i>	62
DOTHIDEALES		
Dacampiaceae		
2.2.2.	<i>Clypeococcum</i>	64
	<i>hypocenomyceae</i>	65
2.2.3.	<i>Pyrenidium</i>	67
	<i>actinellum</i>	68
Mycosphaerellaceae		
2.2.4.	<i>Sphaerellothecium</i>	70
	<i>abditum</i>	72
	<i>contextum</i>	76
2.2.5.	<i>Stigmidium</i>	79
	<i>conspurcans</i>	81
	<i>psorae</i>	83
	aff. <i>schaereri</i>	85
Dothideale Gattungen unklarer Familienzugehörigkeit		
2.2.6.	<i>Cercidospora</i>	86
	<i>cephalodiorum</i>	87
2.2.7.	<i>Endococcus</i>	90
	<i>perpusillus</i>	92
	<i>propinquus</i>	98
	<i>rugulosus</i>	103
2.2.8.	<i>Karschia</i>	106
	<i>santessonii</i>	107
2.2.9.	<i>Sagediopsis</i>	109
	<i>barbara</i>	110
2.2.10.	<i>Zwackhiomyces</i>	115
	<i>berengerianus</i>	116
	<i>dispersus</i>	119
	<i>immersae</i>	120
	<i>martinatianus</i>	121
HELOTIALES		
Helotiale Gattung unklarer Familienzugehörigkeit		
2.2.11.	<i>Phaeopyxis</i>	123
	<i>varia</i>	124
LECANORALES		
Lecanoraceae		
2.2.12.	<i>Carbonea</i>	126
	<i>superjecta</i>	127
Lecideaceae (?)		
2.2.13.	<i>Cecidonia</i>	129
	<i>umbonella</i>	131
	<i>xenophana</i>	132

	Rhizocarpaceae (?)	
2.2.14.	Epilichen	135
	<i>stellatus</i>	136
	OPEGRAPHALES	
	Opegraphaceae	
2.2.15.	Opegrapha	138
	<i>maligna</i>	139
	OSTROPALES	
	Odontotremataceae	
2.2.16.	Rhymbocarpus	142
	<i>elachistophorus</i>	145
	SORDARIALES	
	Nitschkiaceae	
2.2.17.	Lasiosphaeriopsis	147
	<i>supersparsa</i>	148
	VERRUCARIALES	
	Verrucariaceae	
2.2.18.	Muellerella	150
	<i>lichenicola</i>	155
	<i>pygmaea</i>	159
	var. <i>pygmaea</i>	161
	var. <i>athallina</i>	166
	var. <i>ventosicola</i>	173
	Verrucariale Gattung unklarer Familienzugehörigkeit	
2.2.19.	Merismatium	177
	<i>coccisporum</i>	179
	<i>decolorans</i>	182
	<i>discrepans</i>	185
	<i>heterophractum</i>	187
	<i>nigritellum</i>	189
	<i>scammoecum</i>	191
	FAMILIA INCERTAE SEDIS	
	Dactylosporaceae	
2.2.20.	Dactylospora	195
	<i>amygdalariae</i>	197
	<i>attendenda</i>	203
	<i>australis</i>	205
	<i>deminuta</i>	209
	<i>polyspora</i>	212
	<i>purpurascens</i>	214
	GENUS INCERTAE SEDIS	
2.2.21.	Hymenobiella	219
	<i>aporea</i>	220

	SPECIES INCERTAE SEDIS	
2.2.22.	<i>Sphaeria sociella</i>	223
2.3.	Addenda	224
2.3.1.	Species exclusae	224
2.3.2.	Nomina incerta	237
2.4.	Verzeichnis der lecideoiden Wirtsflechten und der sie bewohnenden Ascomyceten (mit Synonymie-Anhang)	242
3.	LITERATUR	250
4.	INDEX NOMINUM	260

Zusammenfassung

Obligat lichenicole, nicht-lichenisierte Ascomyceten, zu deren Wirten lecideoide Sippen zählen, werden als "lecideicol" definiert.

Lecideicole Ascomyceten wurden auf über 100 lecideoiden Flechtenarten entdeckt. Die Wirte verteilen sich auf 32 - vorwiegend lecanorale - Gattungen.

Systematisch sind lecideicole Ascomyceten zu den Ordnungen Arthoniales, Dothideales, Helotiales, Lecanorales, Opegraphales, Ostropales, Sordariales bzw. Verrucariales zu rechnen.

Es werden 45 Arten und 2 Varietäten unterschieden. Sie werden zu 21 Gattungen gestellt, von denen mehr als die Hälfte ausschließlich lichenicole Entwicklungslinien repräsentiert.

Einige lecideicole Ascomyceten stehen in enger verwandtschaftlicher Beziehung zu Flechten, andere zu primär nicht-lichenisierten Ascomycetengruppen.

Die meisten lecideicolen Ascomyceten scheinen ihre Nährstoffe über den Photobionten des Symbioseorganismus Flechte zu erhalten, ohne diesen sichtbar zu schädigen. Sie sind als biotrophe Parasiten (z. T. auch als Parasymbionten) zu betrachten. Wenige Sippen sind erkennbar pathogene Parasiten oder obligat lichenicole Saprophyten.

Nur wenige Arten vermögen gallartige Deformationen des Wirtsthalus oder der Wirtsapothecien hervorzurufen.

Die Mehrzahl der lecideicolen Sippen ist hinsichtlich des Ortes der Fruchtkörperbildung spezialisiert - sei es auf den Thallus, auf die Apothecien, auf die Epinekralschicht oder die Cephalodien der Wirtsflechten.

Die Wirtsspektren lecideicoler Ascomyceten sind sehr verschieden in Umfang und Aufbau. Manche Arten sind art- oder gattungsspezifisch, andere befallen zahlreiche lecideoide wie nicht-lecideoide Flechtenarten aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen.

Erste Hinweise auf eine coevolutive Entstehung von lecideoiden Flechtenarten und ihren pilzlichen Bewohnern liefern einige auf Vertretern der Lecideaceae s. str. bzw. Porpidiaceae beschränkte Ascomyceten.

Die bisher bekannten lecideicolen Pilze besiedeln Flechten extratropischer Gebiete. Sie sind sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhalbkugel zu finden.

Bestimmungsschlüssel in deutscher und englischer Sprache sowie ein Verzeichnis der lecideoiden Wirtsflechten und ihrer pilzlichen Bewohner sollen die Identifizierung lecideicoler Ascomyceten erleichtern.

Die in dieser Arbeit behandelten lecideicolen Ascomyceten werden folgenden als natürlich erachteten Genera zugerechnet: *Arthonia*, *Carbonia*, *Cecidonia*, *Cercidospora*, *Clypeococcum*, *Dactylospora*, *Endococcus*, *Epilichen*, *Hymenobiella*, *Karschia*, *Lasiosphaeriopsis*, *Merismatium*, *Muellerella*, *Opegrapha*, *Phaeopyxis*, *Pyrenidium*, *Rhymnocarpus*, *Sagediopsis*, *Sphaerellothecium*, *Stigmatidium*, *Zwackhiomyces*. Eine Art (*Sphaeria sociella*) konnte in keine der genannten Gattungen eingereiht werden.

Die Gattungen werden beschrieben und vergleichend kommentiert. Ihre lecideicolen Sippen werden taxonomisch revidiert und ausführlich

dargestellt. Zahlreiche Sporen- und Ascuszeichnungen wurden angefertigt.

30 Sippen werden als lichenisiert bzw. als nicht oder nur zweifelhaft lecideicol ausgeschlossen. 15 Namen konnten nicht geklärt werden.

Zehn Arten werden neu beschrieben: *Arthonia obscurior* Triebel, *Cercidospora cephalodiorum* Triebel & Grube, *Dactylospora amygdalariae* Triebel, *D. australis* Triebel & Hertel, *D. polyspora* Triebel, *D. purpurascens* Triebel, *Epilichen stellatus* Triebel, *Opegrapha maligna* Triebel, *Sphaerellothecium abditum* Triebel, *S. contextum* Triebel.

Umkombiniert werden folgende Taxa: *Dactylospora deminuta* (Th. Fr.) Triebel, *Hymenobiella aporea* (Nyl.) Triebel, *Lasiosphaeriopsis super-sparsa* (Zopf) Triebel, *Merismatium decolorans* (Arnold) Triebel, *M. discrepans* (Lahm) Triebel, *Muellerella pygmaea* var. *athallina* (Müll. Arg.) Triebel, *M. pygmaea* var. *ventosicola* (Mudd) Triebel, *Opegrapha lamyi* (Nyl.) Triebel, *Rhymbocarpus elachistophorus* (Nyl.) Triebel, *R. gregarius* (Sherw., D. Hawksw. & Coppins) Triebel, *R. nitschkei* (Koerber) Triebel, *Sagediopsis aquatica* (Stein) Triebel, *S. barbara* (Th. Fr.) R. Sant. & Triebel, *Stigmatidium conspurcans* (Th. Fr.) Triebel & R. Sant., *St. tabacinae* (Arnold) Triebel.

Hymenobiella Triebel wird als nomen novum für *Hymenobia* Nyl. (nom. illeg.) eingeführt.

Summary

Obligately lichenicolous, non-lichenized ascomycetes which comprise lecideoid taxa among their hosts are defined as "lecideicolous".

Lecideicolous ascomycetes have been found on more than one hundred lecideoid lichen species belonging to thirty two - mostly lecanoralean - genera.

Systematically, lecideicolous ascomycetes are members of the following orders: Arthoniales, Dothideales, Helotiales, Lecanorales, Opegraphales, Ostropales, Sordariales, Verrucariales.

Forty-five species and two varieties are accepted. They are referred to twenty-one genera of which more than a half represent exclusively lichenicolous lines.

Some lecideicolous ascomycetes are closely related to lichens, some to primarily non-lichenized groups of ascomycetes.

Most lecideicolous ascomycetes probably receive their nutrients from the photobiont of the lichen association without damaging it. They are regarded as biotrophic parasites (or sometimes as parasymbionts). There are relatively few truly pathogenic parasites, and only a few obligately lichenicolous saprophytes.

Only a few species are able to induce gall-like deformations of the host thalli or apothecia.

Concerning the location of their ascomata, most lecideicolous species are specialized - for example to the thallus, the apothecia, the epinecrotic layer, or the cephalodia of their hosts.

The host specificity of lecideicolous ascomycetes is extremely varied, ranging from species confined to a single host species or genus, to others which occur on a wide range of lecideoid and non-lecideoid lichens of diverse affinities.

Some host-specific ascomycetes on members of the Lecideaceae s. str. and Porpidiaceae provide evidence for a co-evolutional origin of the lecideoid lichen species and their fungal inhabitants.

The known lecideicolous fungi grow on lichens of extra-tropical regions. They are found in both hemispheres.

A key for the identification of lecideicolous ascomycetes (with an English version) and a list of the lecideoid host lichens and their fungal inhabitants are provided.

The lecideicolous ascomycetes treated in this paper belong to the following genera which are accepted as natural units: *Arthonia*, *Carbonea*, *Cecidonia*, *Cercidospora*, *Clypeococcum*, *Dactylospora*, *Endococcus*, *Epilichen*, *Hymenobiella*, *Karschia*, *Lasiosphaeriopsis*, *Merismatium*, *Muellerella*, *Opegrapha*, *Phaeopyxis*, *Pyrenidium*, *Rhymbocarpus*, *Sagediopsis*, *Sphaerellothecium*, *Stigmidium*, *Zwackhiomyces*. *Sphaeria sociella* could not be included in one of these genera.

The genera are described and commented upon. Their lecideicolous species and varieties are taxonomically revised and represented in detail, with drawings of spore and ascus outlines provided for many descriptions of the accepted taxa.

Thirty taxa are excluded: some because they are lichenized, some because they are not or only doubtfully lecideicolous. Fifteen names remain of uncertain application.

Ten species are new to science: *Arthonia obscurior* Triebel, *Cercidospora cephalodiorum* Triebel & Grube, *Dactylospora amygdalariae* Triebel, *D. australis* Triebel & Hertel, *D. polyspora* Triebel, *D. purpurascens* Triebel, *Epilichen stellatus* Triebel, *Opegrapha maligna* Triebel, *Sphaerellothecium abditum* Triebel, *S. contextum* Triebel.

The following new combinations are proposed: *Dactylospora deminuta* (Th. Fr.) Triebel, *Hymenobiella aporea* (Nyl.) Triebel, *Lasiosphaeriopsis supersparsa* (Zopf) Triebel, *Merismatium decolorans* (Arnold) Triebel, *M. discrepans* (Lahm) Triebel, *Muellerella pygmaea* var. *athallina* (Müll. Arg.) Triebel, *M. pygmaea* var. *ventosicola* (Mudd) Triebel, *Opegrapha lamyi* (Nyl.) Triebel, *Rhymbocarpus elachistophorus* (Nyl.) Triebel, *R. gregarius* (Sherw., D. Hawksw. & Coppins) Triebel, *R. nitschkei* (Koerber) Triebel, *Sagediopsis aquatica* (Stein) Triebel, *S. barbara* (Th. Fr.) R. Sant. & Triebel, *Stigmidium conspurcans* (Th. Fr.) Triebel & R. Sant., *St. tabacinae* (Arnold) Triebel.

Hymenobiella Triebel (nomen novum) is introduced for *Hymenobia* Nyl. (nom. illeg.).

Einleitung und Danksagung

Flechten stellen die Nahrungsgrundlage für eine Vielzahl von tierischen und pilzlichen Organismen dar: Unter den lichenophagen Wirbellosen repräsentieren Protozoen, Nematoden, Oligochaeten, Räder- und Bärtierchen die aquatische Fauna, Insekten (wie Collembolen, Heuschrecken oder Schmetterlingsraupen) sowie Milben und Schnecken die artenreiche terrestrische Fauna (GERSON & SEAWARD 1977). Als flechtenfressende Wirbeltiere sind vor allem Rentier und Karibou zu erwähnen (RICHARDSON & YOUNG 1977).

Neben den genannten Tiergruppen ist es zahlreichen Pilzen gelungen, Flechten als Nahrungsquelle zu nutzen. Sie bauen entweder als Saprophyten abgestorbene Flechtenteile ab oder gehen als Parasiten bzw. Parasymbionten mehr oder weniger enge Lebensgemeinschaften mit dem Symbioseorganismus Flechte ein. Unter den "Fungi lichenicoli" sind die Basidiomyceten mit ca. 6 Arten aus den Genera *Athelia* Pers. (Aphyllorphorales, Corticiaceae), *Omphalina* Quélet (Agaricales) und *Tremella* L. (Tremellales) die kleinste Gruppe (vgl. DIEDERICH 1986 : 2, HAWKSWORTH 1983b). Die überwiegende Mehrzahl der pilzlichen Flechtenbewohner - laut HAWKSWORTH (1982b) schätzungsweise 1000 Arten aus 300 Gattungen - ist den Fungi imperfecti (vgl. HAWKSWORTH 1979a, 1981) bzw. den Ascomyceten zuzurechnen.

Die Fruchtkörper lichenicoler Ascomyceten sind oftmals nur 0,05 bis 0,2 mm groß und zählen damit zu den kleinsten innerhalb dieser Pilzklasse. Deshalb gelangten sie auch erst zu Anfang des 19. Jahrhunderts mit zunehmender Verbesserung der lichtmikroskopischen Einrichtungen in das Blickfeld der Botaniker. Wegen ihrer engen Bindung an Flechten galten sie lange Zeit selbst als Flechten und wurden dementsprechend von den Lichenologen des 19. Jahrhunderts im Anhang der großen Flechtenmonographien als "lichens parasites" (TULASNE 1852 : 108) oder "lichenes parasitici" (KOERBER 1865 : 452) behandelt bzw. in Flechtengenera eingereiht (FRIES 1874). Gegen Ende des letzten Jahrhunderts wurden die lichenicolen Ascomyceten dann als biologisch eigenständige, nicht lichenisierte Pilzgruppe anerkannt und dargestellt (ZOPF 1897a, 1898). Nach zwei bedeutenden kompilatorischen Werken (VOUAUX 1912 - 1914, KEISSLER 1930) gerieten sie jedoch, da im Grenzgebiet zwischen Mykologie und Lichenologie "angesiedelt", beinahe wieder in Vergessenheit. Erst in jüngerer Zeit wird den "Fungi lichenicoli" verstärkte Aufmerksamkeit zuteil (vgl. Studien von SANTESSON ab 1949, von VEZDA ab 1963, von HAWKSWORTH ab 1975 und von HAFELLNER ab 1976). Inzwischen ist eine Reihe von lichenicolen Artengruppen gut bekannt und erste Zusammenstellungen der "Flechtenparasiten"-flora einzelner Flechtengattungen wie der Laubflechtengattung *Peltigera* (HAWKSWORTH 1980b) oder der Krustenflechtengattung *Brigantiaea* (HAFELLNER 1986b) sind erschienen.

Mit dieser Arbeit wurde nun der Versuch unternommen, die auf der artenreichen Gruppe lecideoider Krustenflechten vorkommenden obligat lichenicolen Ascomyceten zu erfassen. Hierzu wurden die bisher bekannten "lecideicolen Ascomyceten" (Definition siehe Zusammenfassung)

revidiert sowie viele potentielle Wirte - ausgenommen foliicole Species - nach "Flechtenparasiten" abgesucht. Da mehrere phylogenetisch unabhängige Verwandtschaftsgruppen lecideoide Flechten hervorgebracht haben und die einzelnen Arten hinsichtlich klimatischer wie ökologischer Ansprüche sehr verschieden sind, erwiesen sich die lichenicolen Pilze dieser Gruppe als äußerst formenreich: Siebenundvierzig lecideicole Ascomycetensippen (aus 21 Gattungen bzw. 8 Ordnungen), die auf mehr als 100 lecideoiden Wirtsflechten vorkommen, konnten ausführlich dargestellt werden.

Herzlich möchte ich meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. H. Hertel danken, der mir das Thema dieser Doktorarbeit überließ, deren Entstehen mit steter geduldiger Hilfe begleitete und mir bei vielen Problemen als Ratgeber zur Seite stand.

Zu danken habe ich der Studienstiftung des Deutschen Volkes für die Förderung während meiner Studien- und Promotionszeit sowie - ganz besonders - meinem langjährigen Vertrauensdozenten Prof. Dr. Dr. D. Stamm (München) für sein persönliches Engagement. Dem inzwischen verstorbenen Prof. Dr. H. Merxmüller sei Dank für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes am Institut für Systematische Botanik in München, Herrn Prof. Dr. J. Grau für das zeitweise Überlassen einer Arbeitsstelle an diesem Institut.

Für ihr spezielles Interesse an dieser Arbeit, für kritische Hinweise und zahlreiche mündliche wie briefliche Diskussionen danke ich den Herren Dr. habil. P. Döbeler (München - derzeit San José, Costa Rica), Dr. habil. J. Hafellner (Graz), Prof. Dr. J. Poelt (Graz) und Prof. Dr. R. Santesson (Uppsala). Den beiden letztgenannten Herren gilt zudem mein besonderer Dank für ihre kritische Durchsicht des Manuskripts. Wertvolle Anregungen erhielt ich auch von Dr. B. J. Coppins (Edinburgh), M. Grube (Graz), Prof. Dr. D. L. Hawksworth (Kew) und Dr. L. Källsten (Uppsala). Den Herren Dr. habil. H. Mayrhofer (Graz), Dr. R. Moberg (Uppsala) und Dr. H. Sipman (Berlin) bin ich dankbar für ihre freundliche Hilfsbereitschaft während meiner Aufenthalte an den dortigen Herbarien. Folgenden ehemaligen wie derzeitigen Mitarbeitern der Münchner lichenologischen Arbeitsgruppe bin ich für vielfältige Hilfe zu Dank verpflichtet: Frau E. Haiduk und Frau L. Zürn (beide München) sowie den Herren Dr. T. Feuerer (Hamburg), Dr. H. Kilius (Bayreuth), J.-G. Knoph (Berlin), M. Pietschmann (Pfaffenhofen), G. Rambold (München), Dr. A. Schwab (Heldenstein) und J. Schwaiger (Freising). Sie alle achteten auf "Flechtenparasiten" bzw. halfen mir bereitwillig beim Bestimmen von Wirtsflechten. Für die sorgfältige Ausführung dünnschichtchromatographischer Analysen danke ich Frau I. Gandl und Frau G. Schwarze (beide München).

Ebenso möchte ich sämtlichen Mitarbeitern des Instituts für Systematische Botanik der Universität München bzw. der Botanischen Staatssammlung München meinen Dank aussprechen, insbesondere der Bibliothekarin Frau J. Haesler für die oft schwierige Beschaffung alter Fachli-



teratur und Herrn Dr. H. Roessler für die Durchsicht der lateinischen Diagnosen. Bei Frau M. Bütelfür und Frau G. Bader (beide Eichstätt) habe ich mich für die gewissenhafte Durchführung von Schreibarbeiten zu bedanken. Herrn Dr. B. J. Coppins (Edinburgh) gilt mein Dank für die umsichtige Korrektur der englischsprachigen Textabschnitte.

Ein herzliches Dankeschön möchte ich an dieser Stelle auch meinen Eltern sagen, die mir das Studium der Biologie ermöglichten, die Promotion unterstützten und mir stets mit viel Liebe und Geduld beistanden.

1. ALLGEMEINER TEIL

1.1. Technische Hinweise

1.1.1. Abkürzungen und Zeichen, Fachtermini

Abb. (Abbildung): Figur; -- **ad auct.** (ad auctorem): an den Autor; -- **aff.** (affinis): ähnlich; -- **agg.** (aggregatio): Anhäufung, Gruppe; -- **apoth.**: die Apothecien der Wirtsflechte(n) befallend; -- **ca.**: circa, ungefähr; -- **Dupl.**: Duplette; -- **et al.** (et alteri): und andere; -- **ICBN** (International Code of Botanical Nomenclature): Internationaler Code der Botanischen Nomenklatur; -- **i. e.** (id est): das heißt; -- **J**: Jod-Kaliumjodid-Lösung; -- **J-Reaktion**: Reaktion nach Zugabe von Jod-Kaliumjodid-Lösung; -- **Jkonz**: übersättigte Jod-Kaliumjodid-Lösung (siehe auch Kapitel 1.1.3.); -- **JLugol**: LUGOLs Lösung (siehe auch Kapitel 1.1.3.) -- **JMelzer**: MELZERS Reagenz (siehe auch Kapitel 1.1.3.) -- **Jverd**: stark verdünnte Jod-Kaliumjodidlösung (siehe auch Kapitel 1.1.3.) -- **K**: 10%ige KOH-Lösung; -- **K-Reaktion**: Reaktion nach Zugabe von 10%iger KOH-Lösung; -- **K/J-Reaktion**: J-Reaktion nach Vorbehandlung mit K; -- **l. c.** (locus citatus): Ort, Stelle bereits zitiert; -- **LPBB**: Lactophenol-Baumwollblau; -- **max.**: maximal, e, er; -- **mündl.**: mündlich; -- **o. D.**: ohne Angabe des Sammeldatums; -- **op. cit.** (opus citatum, opera citata): Werk(e) bereits zitiert; -- **o. S.**: ohne Angabe des Sammlers; -- **p. pte** (pro parte): zum Teil; -- **Tab.**: Tabelle; -- **u. a. m.**: und andere mehr.

Weitere Abkürzungen und Zeichen finden sich bei GRÜMMANN (1963 : VI - VIII). Einige speziell in den Bestimmungsschlüsseln (Kapitel 2.1.1. und 2.1.2.) verwandten Abkürzungen werden dort erläutert. Autorennamen werden in der Regel nach GRÜMMANN (1963) abgekürzt. In Fällen, in denen durch die dort vorgeschlagene Abkürzung nur ein bis zwei Buchstaben wegfallen würden, wird der betreffende Autorenname ausgeschrieben. So heißt es in dieser Arbeit Keissler nicht Keissl., Koerber nicht Koerb., Leighton nicht Leight. bzw. Trevisan nicht Trevis. Zeitschriftentitel werden nach B-P-H (1968) oder diesem Werk gemäß, Herbarien nach HOLMGREN et al. (1981) abgekürzt. Fachtermini, die bei ihrem Gebrauch nicht gesondert erläutert werden, sind nach HAWKSWORTH et al. (1983) zu definieren. Ausnahmen stellen einige sich auf Asci beziehenden Begriffe dar (z. B. "chambre oculaire"), die mit HAFELLNER (1984) festgelegt sind, sowie die von BARAL (1987b) eingeführte und demgemäß verwandte Bezeichnung "hemiamyloid".

1.1.2. Material und Funddaten

Aus folgenden öffentlichen Herbarien stand Material zur Verfügung: AAS, ANUC, B, BERN, BM, CHR, E, FH, G, GJO, GL, GZU, H, HO, IMI, JE, K, KR, L, M, MEL, O, S, TUR, UPS, W, WIS, WRSL, WU. Hinzu kamen Proben aus den Privatsammlungen von Dr. J. Asta (Saint-Martin d' Hères), Dr. habil. P. Döbbeler (München - derzeit San José, Costa Rica), Dr. T. Feuerer (Hamburg), Dr. habil. J. Hafellner (Graz), P. Jacobsen (Kiel), Dr. H. Kilius (Bayreuth), Dr. habil. H. Mayrhofer (Graz), Dr. C. Meurk (Christchurch), M. Pietschmann (Pfaffenhofen), Prof. Dr. J. Poelt (Graz), G. Rambold (München), Dr. Cl. Roux (Marseille), Dr. Ch. Scheidegger (Bern), Dr. A. Schwab (Heldenstein), Dr. A. Vězda (Brno), Dr. habil. V. Wirth (Stuttgart), Dr. H. Wunder (Berchtesgaden) sowie aus der Sammlung des Autors. Den Leitern bzw. Konservatoren der genannten Institutionen und den Besitzern der Privatsammlungen sei hiermit gedankt.

Sämtliches Material an lecideicolen Ascomyceten aus den "Flechtenparasiten"-Sammlungen von B, GZU, M und UPS sowie ergänzendes Material aus den übrigen genannten Herbarien wurde studiert. Um die Zahl der Funde seltener Sippen zu erhöhen, wurden zahlreiche Belege potentieller Wirtsflechten - vor allem Herbarmaterial aus der Flechtensammlung in M - mittels Stereomikroskop nach lichenicolen Pilzen abgesucht. Nur in geringerem Umfang standen eigene Aufsammlungen zur Verfügung (sämtliche hinterlegt in M), da die meisten lecideicolen Pilze aufgrund ihrer Winzigkeit, Seltenheit sowie wegen der schlechten Kenntnis ihrer Wirtsspektren und ökologischen Ansprüche nicht gezielt gesammelt werden konnten. Bereits im Gelände gut kenntlich sind recht wenige Arten: *Muellerella* - und *Endococcus* -Sippen sowie gewisse *Dactylospora*-Arten (z. B. *D. amygdalariae*) fallen durch ihr massenhaftes Auftreten auf, *Cecidonia*-Arten durch gut sichtbare Gallbildungen und *Clypeococcum hypocenomyceae* durch ausgedehnte Verfärbungen des Wirtsthallus.

Von allen zu revidierenden Taxa wurde versucht, Originalmaterial einzusehen (zu den speziellen Problemen beim Beschaffen von Typen lichenicoler Taxa siehe HAFELLNER 1979 : 16). Die überprüften Originalaufsammlungen einer Sippe wurden im Anschluß an die dazugehörigen Basionyme und Umkombinationen zitiert. Von sämtlichen weiteren gesehenen Belegen wurden Fundlisten zusammengestellt, in denen sie nach politischen Einheiten (Staaten, Provinzen) geordnet in nord-südlicher bzw. west-östlicher Reihenfolge aufgeführt sind.

Die einzelnen Belegzitate enthalten, soweit vorhanden, folgende Informationen in der angegebenen Reihenfolge: Fundort¹⁾ - Meereshöhe²⁾ - [Wirtsflechte] - Sammeldatum - Sammler - Sammlernummer - (Exsiccattennachweis)⁴⁾ - (Herbarnachweis - Herbarnummer - begleitende Flechte(n) bzw. begleitende(r) "Flechtenparasit(en)"⁵⁾ -).

1.1.3. Methoden

Als optische Hilfsmittel standen ein WILD-Stereomikroskop (MB mit Meßokular; 6,4 x, 16 x, 64 x) und ein WILD-Lichtmikroskop (M 20 EB mit Meßokular; Variomag und Zeichentubus; 40 - 1000 x) zur Verfügung. Im Mikroskop wurde durch das Verwenden von Korrekturfiltern tageslicht-ähnliche Beleuchtung erzielt.

Zur morphologisch-anatomischen Untersuchung im Lichtmikroskop wurden Quetschpräparate, Mikrotomschnitte bzw. Dauerpräparate in LPBB von sämtlichen Strukturen der lichenicolen Ascomyceten angefertigt. Besonders von Sippen mit perithezienähnlichen Ascocarpien lassen sich Ascusmerkmale wie Merkmale des Gehäusebaus (in Aufsicht) im Quetschpräparat gut studieren. Von den Ascomata aller behandelten Sippen waren mittels eines LEITZ-Gefriermikrotoms (incl. LEITZ-Kryomat) 9 - 12 µm dicke Längsschnitte herzustellen, wozu die recht kleinen Fruchtkörper gerne zusammen mit dem sie umgebenden Wirts-"gewebe"

-
- 1) Die Schreibweise der Fundorte wurde meist in der auf den Herbarettketten vorgefundenen Form übernommen bzw. - falls nötig - durch wichtige geographische Begriffe ergänzt.
 - 2) Höhenangaben von F. Arnold in Fuß wurden mit 1 Fuß = 0,31 m umgerechnet (vgl. SCHWAB 1986 : 233).
 - 3) Die angegebene Wirtsflechte wurde vom Verfasser selbst oder Mitgliedern der lichenologischen Arbeitsgruppe München bestimmt bzw. revidiert.
 - 4) Der Exsiccattennachweis gilt entweder dem Flechtenexsiccate, auf dessen überprüften Belegen die behandelte lecidicole Sippe als zufällige Beimengung auftrat oder dem Exsiccate, unter dem der "Flechtenparasit" selbst herausgegeben wurde. (Exsiccate des lichenicolen Pilzes wurden zusätzlich im Abschnitt "Überprüfte Exsiccate" der betreffenden Sippe gelistet.)
 - 5) Da einige Funde lecidicoler Sippen aus herbarotechnischen Gründen unter dem Namen ihres Wirtes bzw. in seltenen Fällen gar unter dem eines daneben auftretenden "Flechtenparasiten" oder einer Begleitflechte eingeordnet wurden, sind diese Namen als zusätzlicher Hinweis zum Auffinden der Probe angegeben.

eingebettet wurden. Von einer Reihe von Fungi lichenicoli wurden Dauerpräparate (in LPBB) angelegt, die den entsprechenden Herbarbelegen beigelegt wurden.

Meßdaten in "mm" (z.B. Ascocarp-Durchmesser) wurden an leicht angefeuchtetem Herbarmaterial im Stereomikroskop gewonnen. Sämtliche Meßdaten in "µm" beziehen sich auf in Leitungswasser liegende Schnitte oder Quetschpräparate und wurden im Lichtmikroskop erhoben. Meßdaten in Klammern "()" stellen selten erreichte, absolute Grenzwerte dar. Für die Berechnung von Sporenmittelwerten (arithmetischer Mittelwert) wurden 10 - 20 gut entwickelte, nicht mehr im Ascus eingeschlossene Sporen gemessen. Von einigen Sippen wurden diese Werte graphisch aufgetragen. Den in den Beschreibungen für Sporenlänge und -breite angeführten oberen wie unteren Grenzwerten genügen mindestens 90 % der ausgemessenen Sporen, selten erreichte absolute Grenzwerte wurden auch hier in Klammern gesetzt.

Die Conidiomata von "Flechtenparasiten" und Pycnidien von Flechten sind nicht grundsätzlich verschieden gebaut. So ist es bisweilen schwierig zu erkennen, ob die in der Nähe von Ascocarpien lichenicoler Pilze angetroffenen Anamorphe zu diesen gehören oder Teile des Wirtsorganismus bzw. gar eines dritten Pilzes darstellen. Nur in Fällen, in denen mindestens drei der vier NAG RAJschen Kriterien der Zuordnung eines Anamorphs zu einem Teleomorph (NAG RAJ 1979 : 184) erfüllt waren, wurden die Conidiomata in die Beschreibungen der betreffenden lecideicolen Sippe aufgenommen.

Folgende in der Lichenologie bzw. Mykologie gebräuchlichen chemischen Reagentien, die allesamt charakteristische, lichtmikroskopisch sichtbare Farbreaktionen an verschiedenen pilzlichen Strukturen hervorrufen, wurden eingesetzt (vgl. auch Kapitel 1.1.1.):

J_{konz} = übersättigte Jod-Kaliumjodid-Lösung [Formel wie von BARAL (1987b : 408, Tab. 1.) unter "Döbbeler" angegeben. J₂(%) = 1];
J_{Lugol} = LUGOLs Lösung [Merck Art. 9261; vgl. auch BARAL (1987b : l. c.) unter "Oberhollenzer & Wirth, Rossman". J₂(%) = 0,33];
J_{Melzer} = MELZERs Reagenz [Formel wie von BARAL (1987b : l. c.) unter "Melzer, Kohn & Korf, Matheis etc." angegeben. J₂(%) = 1,2; mit Chloralhydrat!];
J_{verd} = stark verdünnte Jod-Kaliumjodid-Lösung [J₂(%) « 0,33];
K = 10 %ige KOH-Lösung (Kalilauge).

Zur sicheren Bestimmung mancher Wirtsflechten bzw. zur Identifizierung steriler Krustenflechtenthalli waren dünnschichtchromatographi-

sche Untersuchungen notwendig. Sie wurden nach dem von CULBERSON & AMMAN (1979) beschriebenen Verfahren unter Assistenz von Frau I. Gandl und Frau G. Schwarze durchgeführt.

Sämtliche der Arbeit beigelegte Abbildungen sind Originale des Verfassers. Die Zeichnungen der Ascosporen wurden nach Dauerpräparaten (in LPBB), die Ascomata-, Ascus- und Paraphysenzeichnungen nach Präparaten in Jod-Kaliumjodid-Lösung bzw. Leitungswasser angefertigt.

1.2. Die lecideoiden Flechten

Mit HERTEL (1984 : 402) werden Flechtenarten aus der ehemaligen Sammelgattung *Lecidea* sensu Zahlbr. sowie gewisse *Lecidea*-ähnliche Arten aus Nachbargattungen wie *Lecanora* oder *Protoblastenia* als "leceideoid" bezeichnet. Leceideoide Krustenflechten stehen heute in den verschiedensten Verwandtschaftsgruppen. Größtenteils finden sie sich verteilt auf einer Reihe von lecanoralen Genera und Familien, jedoch werden einzelne zur Ordnung Teloschistales (Fam. Fuscideaceae) gestellt oder wie *Schaereria* mit helotialen Pilzen in Verbindung gebracht. Da die leceideoiden Flechten also eine phylogenetisch uneinheitliche Gruppe darstellen und ihre zahlreichen Arten verschiedenste organische wie anorganische Substrate besiedeln, erwies sich ihre Flechtenparasiten-Flora als besonders formenreich.

1.2.1. Die systematische Stellung der leceideoiden Wirtsflechten

Auf leceideoiden Vertretern aus 32 Flechtengattungen wurden obligat lichenicole Ascomyceten gefunden, die in dieser Arbeit als "leceideicol" definiert und behandelt werden. Die befallenen Genera sind nach ERIKSSON & HAWKSWORTH (1987a, b), HERTEL & RAMBOLD (1985, 1987, 1988b) und RAMBOLD (in Vorbereitung) den folgenden Familien zuzuordnen: Agyriaceae (incl. Trapeliaceae) (*Saccomorpha*, *Trapelia*, *Trapeliopsis*), Fuscideaceae (*Fuscidea*, *Orphniospora*), Lecanoraceae (*Biatra*, *Carbonea*, *Lecanora*, *Lecidella*, *Miriquidica*, *Protoparmelia*, *Tephromela*), Lecideaceae (*Lecidea*), Micareaceae (*Micareia*, *Psilolechia*), Phyllopsoraceae (*Hypocenomyce*), Porpidiaceae (*Amygdalaria*, *Clauzadea*, *Farnoldia*, *Immersaria*, *Mycobilimbia*, *Paraporpidia*, *Poeltiaria*, *Poeltidea*, *Porpidia*, *Stenhammarella*), Psoraceae (*Protoblastenia*, *Psora*), Rimulariaceae (*Rimularia*), Schaereriaceae (*Schaereria*), Stereocaulaceae (*Pilophorus*), Tremoleciaceae (*Tremolecia*).

1.2.2. Die durch lecideicole Ascomyceten verursachten Schadbilder und Gallbildungen

Meist erscheinen die von lecideoiden Ascomyceten heimgesuchten Flechten nicht oder nur wenig geschädigt. In einigen Fällen sind jedoch deutliche Verfärbungen des Wirtsthallus zu beobachten: Von *Rhymocarpus elachistophorus* und *Zwackhiomyces martinianus* befallene Flechtenteile bleichen aus, von *Clypeococcum hypocenomyceae* befallene Partien werden schwarz. Pathogene wie die genannte *Clypeococcum* - Art oder *Karschia santessonii* zerstören den Wirtsthallus, wobei sich die abgestorbenen Areolen bzw. Thallusschuppen schließlich vom Substrat lösen und ausfallen.

Auch die Gestalt der Flechtenlager kann durch lichenicole Ascomyceten in verschiedenem Ausmaß beeinflusst werden: Buckelig verunebnet erscheint die Epinekralschicht lecideoider Flechten, wenn sie von *Sphaerellothecium abditum* oder *S. contextum* heimgesucht werden. Um die Fruchtkörper von *Endococcus propinquus* bzw. *Sagediopsis barbara* wölbt sich der betroffene Wirtsthallus bisweilen zu einem Wulstring ("Kragen") auf. *Rhymocarpus elachistophorus* und *Zwackhiomyces martinianus* induzieren gelegentlich schwache gallartige Deformationen des (ausgebleichten) Wirtsthallus, während die *Cecidonia* - Arten beinahe stets auffällige, für die lichenicole Species charakteristische Gallen verursachen (vgl. TRIEBEL & RAMBOLD 1988, Abb. 5 u. 6).

Einige wenige lecideicole Ascomyceten besiedeln ausschließlich die Apothecien ihrer Wirte (vgl. Abb. 3c), wobei die Flechtenasci stets mehr oder weniger stark geschädigt werden. Die von gewissen *Arthonia* - Arten oder *Stigmidium* aff. *schaereri* befallenen Flechtenascocarprien erscheinen oft oberflächlich leicht buckelig verunebnet. Als Folge eines *Hymenobellia aporea* - Befalls bilden *Lecidea* - Apothecien Wülste aus und nehmen dadurch ein cerebriformes Aussehen an; bisweilen erscheinen sie sogar gallartig hypertrophiert.

1.3. Zur systematischen Stellung und Phylogenie der lecideicolen Ascomyceten

Die auf lecideoiden Flechten vorkommenden Ascomyceten werden den verschiedensten Verwandtschaftskreisen zugeordnet: Einige sind den Ordnungen Dothideales, Helotiales, Ostropales und Sordariales mit überwiegend nicht-lichenisierten Arten, andere den "Flechten-Ordnungen" Arthoniales, Lecanorales, Opegraphales und Verrucariales mit überwiegend lichenisierten Vertretern zuzurechnen (Abb. 1). Die meisten Arten, darunter die häufigsten und erfolgreichsten Bewohner lecideoider Flechten, sind pyrenocarpe Vertreter der Ordnungen Dothideales und Verrucariales.

Die Mehrzahl der Ascomyceten mit lecideicoler Lebensweise zählt zu relativ isoliert stehenden und abgeleiteten Entwicklungslinien. Dies

drückt sich im hohen Prozentsatz von Gattungen mit ausschließlich lichenicolen Arten aus: Hierher, d. h. zur Gruppe C der Tab. 1 gehören *Cecidonia*, *Cercidospora*, *Clypeococcum*, *Endococcus*, *Hymenobiella*,

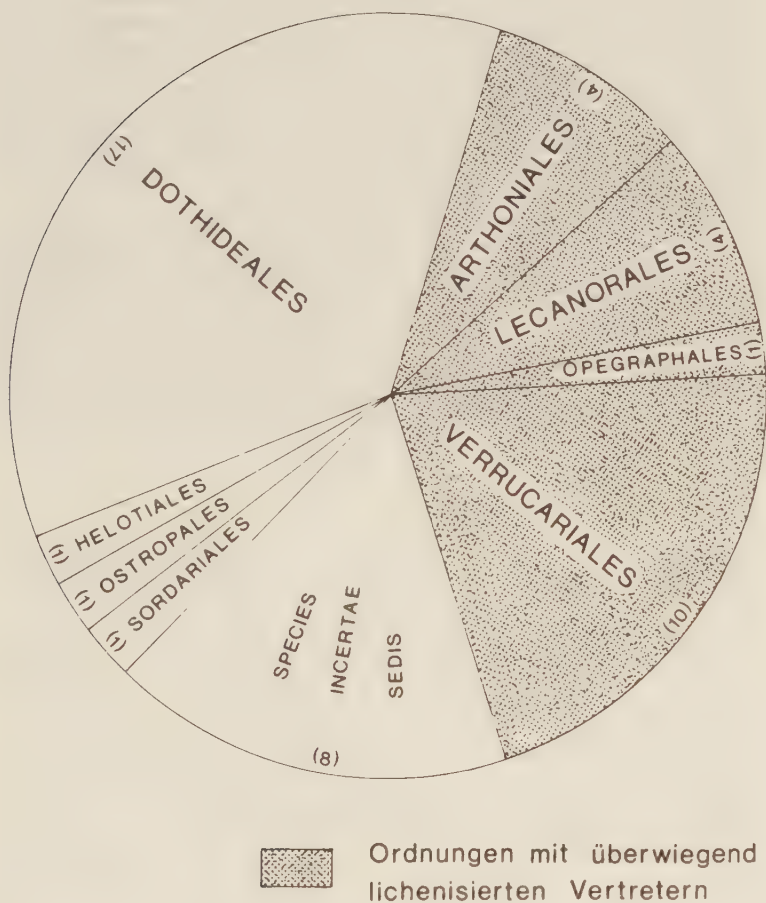


Abb. 1: Ordnungen mit leceideicolen Ascomyceten (Zahl der Sippen in Klammern).

Karschia, *Lasiosphaeriopsis*, *Pyrenidium*, *Rhymocarpus*, *Sagediopsis*, *Sphaerellothecium*, *Stigmidium* und *Zwackhiomyces*.

Weniger als die Hälfte der behandelten Ascomycetengenera vermag biologische Grenzen zu überschreiten, indem sie Sippen verschiedener Lebens- bzw. Ernährungsweisen umfassen: Zu *Dactylospora*, *Merismatium*, *Muellerella* und *Phaeopyxis* (vgl. Abb. 2) werden neben lichenicolen *Species fungicole*, *aligicole*, *bryophile* bzw. *saprophytische* Pilze gestellt (= Gruppe A der Tab. 1). Ihre Vertreter zeigen also phylogenetisch enge Beziehungen zu Saprophyten bzw. Parasiten auf Phanerogamen, Moosen, Pilzen oder Algen. *Arthonia*, *Carbonea*, *Epilichen* und *Opegrapha* (vgl. Abb. 2) umschließen als Flechtengattungen vor allem lichenisierte Arten und nur wenige "Flechtenparasiten", die als delichenisierte Flechten bzw. Endglieder einer Reduktionsreihe von autotrophen Flechten über lichenicole Flechten zu lichenicolen Pilzen verstanden werden (= Gruppe B der Tab. 1. - vgl. auch POELT & DOPPELBAUR 1956, SANTESSON 1967 sowie Anmerkungen zur Gattung *Arthonia* in Kapitel 2.2.1.).

Lückenlose Ableitungsreihen von Flechten zu saprophytischen Pilzen, wie sie SANTESSON (1967) postulierte, wurden in jüngerer Zeit von HAFELLNER (1983 : 300) für die dothidealen Pleosporaceen und von HAWKSWORTH & HILL (1984 : 11, Tab. 1.3.) für die Ascomycetengenera *Chaenothecopsis* und *Pezizella* sowie die Basidiomycetengattung *Omphalina* angegeben, scheinen jedoch eher eine Ausnahme darzustellen (vgl. auch HAFELLNER 1979 : 30). Die Studien an lecideicolen Pilzen bestätigen denn auch die Aussage von HAFELLNER (1983 : 300), daß "lichenicole, nichtlichenisierte Arten aus Flechtengattungen und -familien es nicht schaffen,

Gruppen A - D	Zahl der Genera (%-Satz)
A) neben lichenicolen Pilzen saprophytische, algicole, bryophile oder fungicole Pilze umfassend:	4 (19 %)
B) neben lichenicolen Pilzen Flechten umfassend:	4 (19 %)
C) ausschließlich lichenicole Pilze umfassend:	13 (62 %)
D) neben lichenicolen Pilzen sowohl saprophytische, algicole, bryophile oder fungicole Pilze als auch Flechten umfassend:	0 (0 %)
	insgesamt 21 (100 %)

Tab. 1: Biologische Analyse der 21 Ascomycetengattungen mit lichenicol-lecideicolen Vertretern (vgl. HAWKSWORTH 1982b : 363).

	FLECHTEN		PILZE		
	autotroph	lichenicol	lecideicol	saprophytisch oder algal	bryophil
Arthonia		radiata	obscurior		
Carbonea		atronivea	assimilis	superjecta	
Dactylospora			australis	stygia	heimerlii
Epilichen			scabrosus	stellatus	
Merismatium				decolorans	nigritellum spec.
Muellerella				pygmaea	dalbergiae
Opegrapha					maligna
Phaeopyxis					varia
					carniolica
					epimyces

Abb. 2: Vergleich der Ascomyceten-Gattungen, die neben lichenicol-lectideicolen Arten auch Arten mit anderen Lebensweisen umfassen (= Gruppen A und B aus Tab. 1).

ihr Substrat zu verlassen und saprophytisch auf aus Phanerogamen hervorgegangenem Substrat [oder parasitisch auf Algen, Moosen oder Pilzen] zu leben, wie umgekehrt lichenicolen Arten aus Pilzgattungen und -familien überwiegend saprophytischer [algicoler, bryophiler und fungicoler] Ernährungsweise der Einstieg in obligate Flechtensymbiosen in der Regel nicht gelingt" (vgl. auch Gruppe D der Tab. 1).

1.4. Zur Biologie lecideicoler Ascomyceten

1.4.1. Die verschiedenen Lebensweisen: Epiphyten (bzw. Parasiten auf epiphytischen Algenkolonien), Saprophyten, Parasiten, Parasymbionten, Goniciystenbildung

Gelegentlich findet man über lecideoiden wie anderen Flechten epiphytisch wachsende Pilze, die in keinem erkennbaren ernährungsphysiologischen Kontakt zu Lichenen treten. Als Beispiel seien *Epigloea* -Arten genannt, die auf freilebenden Algen - gerne über Flechten - parasitieren. *Microcalicium arenarium*, *Skyttea viridis* und *Trichonectria hirta* scheinen zwar Beziehungen zu Flechten einzugehen, jedoch sind diese wohl eher fakultativer Natur (? Algenparasiten oder unspezifische Saprophyten). Da die genannten Arten also nicht obligat an Flechten als Symbioseorganismen gebunden sind, wurden sie im speziellen Teil dieser Arbeit nicht beschreibend dargestellt (siehe jedoch Kapitel 2.3.1. Species exclusae und Kapitel 2.1. Bestimmungsschlüssel).

Als obligat flechtenbewohnende Saprophyten sind *Dactylospora purpurascens*, *Merismatium coccisporum* sowie *Sphaerellothecium abditum* und *S. contextum* anzusprechen. Die Lebensweise der beiden letztgenannten erscheint außergewöhnlich: Ohne über die Cortexschicht in die lebenden Thallusteile ihrer Wirte einzudringen, sind sie in ihrem Vorkommen gänzlich auf die Epinekralschicht von Krustenflechten des "*Lecidea atrobrunnea* -Typs" beschränkt.

Stark pathogene Parasiten sind unter den lecideicolen Ascomyceten selten (vgl. Kapitel 1.2.2.). Neben *Karschia santessonii* ist speziell *Clypeococcum hypocenomyceae* zu erwähnen. Seine braunen Hyphen lassen sich gut im Wirtsthallus verfolgen. Sie umklammern die Grünalgen von *Hypocenomyce scalaris* eng, zapfen sie wohl mittels Haustorien an und töten sie (und damit den Symbioseorganismus Flechte) schließlich ab.

Die meisten Bewohner lecideoider Flechten schädigen ihre Wirte nicht oder nur in geringem Ausmaß (vgl. Kapitel 1.2.2.) und sind daher als schwach pathogene Parasiten (oder in Sonderfällen als parasymbiotisch; nach HAWKSWORTH 1988 : 11 "commensalistic") einzustufen. Da ihre Hyphen in der Regel farblos und kaum von Flechtenpilzhypen zu unterscheiden sind, ist der Verlauf im Wirtsthallus häufig nicht oder nur über kurze Strecken in Fruchtkörperrnähe des Pilzes zu verfolgen. So steht in vielen Fällen der direkte Nachweis eines Kontaktes zwischen dem lichenicolen Pilz einerseits und der Algen- bzw. Pilzkomponente der Flechte andererseits aus. Es wird jedoch angenommen, daß die meisten leci-

deicolen Arten die benötigten organischen Substanzen über die Flechtenalgen erhalten, sei es auf dem Weg des Parasitismus, sei es über ein eher mutualistisch oder symbiotisch zu nennendes Verhältnis.

Für die letztgenannte Form einer engen Gemeinschaft aus Photo- bzw. Mycobiont der Flechte und lichenicolem Pilz, bei der "die Flechtenalge ein symbiotisches Verhältnis nicht bloss mit dem Flechtenpilz ..., sondern auch noch mit einem zweiten, auf irgend einem Weg in den Flechtenkörper gelangten fremden Pilz [eingeht]", prägte ZOPF (1897b : 90) den Begriff Parasymbiose. Hierbei tritt der "Fremdpilz" also in eine ähnlich enge und mutualistische Beziehung zur Flechtenalge wie der Flechtenpilz, ohne dabei den Photobionten zu schädigen (vgl. ZOPF 1897b : 90 bzw. Kapitel 2.2.1. Anmerkungen zur Gattung *Arthonia*: *A. clemens* als Parasymbiont). Vor allem die lichenicolen Pilze aus Flechtengattungen wie *Arthonia*, *Carbonea* oder *Epilichen* gehen wohl ähnlich wie ihre lichenisierten Verwandten derartige ausbalancierte Verbindungen mit Grünalgen ein. HAFELLNER (1987c) vermutet gar, daß alle lecanoralen Fungi lichenicoli Parasymbionten seien. Da es jedoch im Einzelfall schwierig ist zu entscheiden, ob ein symbiotisches bzw. mutualistisches oder ein schwach parasitisches System vorliegt, sollte der Terminus Parasymbiont mit Vorsicht verwendet werden.

Gewisse lecideicole *Merismatium*-Arten besitzen die Fähigkeit, Gonocysten auszubilden, d. h. freilebende Algen mit einem dichten, braunen Hyphenmantel zu umgeben. Besonders *M. decolorans* nutzt so neben den Grünalgen der Wirtsflechte auch Algen, wie sie regelmäßig in Kolonien oder kleinen Gruppen über bzw. zwischen Flechtenthalli vorkommen. Die Gonocystenbildung mag als eine Form der Lichenisierung oder als Algenparasitismus verstanden werden (genauerer siehe Kapitel 2.2.19.).

1.4.2. Anpassungen an das Habitat Krustenflechten

Flechten sind überwiegend langlebige poikilohydre Organismen. Vor allem die in der Regel überaus langsam wachsenden Krustenflechten besiedeln oft extreme Standorte (Hochgebirge, Polarzonen oder Wüsten) und überdauern dort auch längere Trocken- und Kälteperioden im Zustand latenten Lebens. Flechtenbewohnende Pilze sind also häufig grossem Wassermangel, starker mechanischer Beanspruchung durch ihre poikilohydrnen Wirte sowie intensiver Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Diesen harten Lebensbedingungen haben sich lecideicole Ascomyceten auf verschiedene Weise angepaßt.

Die Ascocarpien der meisten Arten sind langlebig und derb. Ihre in der Regel dunkel pigmentierten Gehäusewände können zu einem Clypeus (z.B. bei den peritheciartigen Pseudothecien von *Clypeococcum hypocenomyceae* und *Sagediopsis barbara*), zu Umbos (bei den Apothecien von *Carbonea superjecta*, *Cecidonia*-Arten und *Karschia santessonii*) oder zu einer kohligen Deckschicht (bei den Apothecien von *Epilichen stellatus*) ausgestaltet sein. Selbst in ausgedehnten Trockenperioden oder bei großer mechanischer Beanspruchung kollabieren diese Fruchtkörper nicht.

Gelatinöse "Gewebe" sind bei Pilzen (und Flechten) mit ausdauernden Fruchtkörpern, die wechselnden Phasen der Austrocknung ausgesetzt sind, weit verbreitet (SHERWOOD 1981 : 23). Sie sollen als Wasserspeicher dienen bzw. allzu raschen Wasserverlust verhindern (PFISTER 1976 : 345), so daß z. B. die metabolische Aktivität zur Sporenverbreitung während des Austrocknens der Ascomata noch längere Zeit erhalten bleibt (von INGOLD 1959 bei *Bulgaria inquinans* beobachtet). Auch mögen gallertige Stoffe die Frostanfälligkeit vermindern (SHERWOOD op. cit.).

Auffällig viele Sippen (30 von 47) besitzen in J_{Lugol} + rot(-braun) reagierende Ascuswände bzw. Hymenialgallerten. Bei *Arthonia* -Arten sind darüber hinaus die vegetativen Hyphen und z. T. auch die Sporen von einer gelatinösen, J_{Lugol} + roten Schicht umgeben. Eine chemische wie ökologische Interpretation dieser hemiamyloiden J-Reaktionen steht noch aus, während dextrinoide J-Reaktionen von BLACKWELL et al. (1985) chemisch untersucht und im Zusammenhang mit Salz- und Wasserstreß gedeutet wurden.

Als überaus gut angepaßt an das Leben auf bzw. in lecideoiden Krustenflechten dürfen *Arthonia intexta* und *Hymenobiella aporea* gelten. Diese extrem abgeleiteten "Flechtenparasiten" verzichten oft auf jegliches eigene Gehäuse, um stattdessen die Apothecien ihrer Wirte zu "mißbrauchen": Sie schieben ihre Asci zwischen die Wirtsasci und vermögen bei starkem Befall die Sporenentwicklung der Flechte vollständig zu unterdrücken.

In vielen Fällen sind die Ascocarpien von Flechtenbewohnern in Thallus, Apothecien oder Cephalodien vollständig eingesenkt und somit vor Windschliff (durch Sand- oder Schneekristalle) geschützt. Bevorzugt werden Fruchtkörper an über längere Zeit feuchten Stellen z. B. in Thalusrissen (*Dactylospora purpurascens*), an den unteren Rändern von Lagerschuppen (*Stigmidium psorae*) oder in Substratvertiefungen (*Merismatium scammoecum*) angelegt.

1.4.3. Orte der Fruchtkörperbildung und Fruktifikationszeit

Nur wenige lecideicole Ascomyceten wie *Dactylospora amygdalariae*, *Muellerella* -Arten und *Opegrapha maligna* besiedeln wahllos Thallus, Apothecien und - falls vorhanden - die Cephalodien von Flechten. Die Mehrzahl ist hinsichtlich des Ortes ihrer Fruchtkörperbildung spezialisiert. 26 von 47 Arten fruktifizieren ausschließlich auf dem Thallus bzw. Prothallus ihrer Wirte, wobei sie sichtlich geschützte Stellen bevorzugen (siehe oben). *Arthonia intexta*, *A. obscurior*, *Stigmidium* aff. *schaereri* und *Hymenobiella aporea* sind in ihrem Vorkommen auf die Apothecien ihrer Wirte beschränkt, Hyphen wie Pseudothecien von *Sphaerellothecium abditum* und *S. contextum* werden in der Epinekralschicht angelegt und mit *Cercidospora cephalodiorum* wurde der erste auf Cephalodien spezialisierte "Flechtenparasit" bekannt (vgl. Abb. 3c).

In den langlebigen, derben, oftmals kohligen Fruchtkörpern vieler lithenicolen Ascomycetenarten aus den Flechtenordnungen Arthoniales, Lecanorales, Opegraphales, Verrucariales (vgl. Abb. 1) sowie aus der

Gattung *Dactylospora* und der Ordnung Ostropales reifen wie in Ascomata von Flechten ganzjährig Asci und Sporen (siehe auch HAFELLNER 1979 : 31 f., SHERWOOD-PIKE 1987 : 139, 141). Die Arten sind dadurch den wenig veränderlichen Milieubedingungen gut angepaßt. Vergänglichere Ascocarprien (? mit jahreszeitlich eingeschränkter "Fruchtreife") besitzt die saprophytische Sippe *Merismatium nigrillum* (- hier wurden häufig alte Fruchtkörperreste ohne ein intaktes Hymenium gefunden -) wie wohl auch gewisse dothideale Arten mit dünnwandigen Pseudothecien (vgl. *Sphaerellothecium abditum* und *S. contextum*). Von anderen lecidicolon Species wie z. B. von *Lasiosphaeriopsis supersparsa* liegt derzeit noch zu wenig Material vor, um begründete Aussagen zur Fruktifikationszeit zu treffen. (Die Tatsache, daß die Mehrzahl der Belege mit lecidicolon Ascomyceten im Sommerhalbjahr gesammelt wurde, weist sicher nur auf die verstärkte Sammelaktivität von Lichenologen und Mykologen zu dieser Jahreszeit hin).

1.4.4. Breite und Aufbau der Wirtsspektren, häufige und seltene Arten

Die Wirtsspektren lecidicolon Ascomyceten sind nach Breite und Aufbau sehr verschieden. Die Mehrzahl der Sippen (25 von 47) hat sich auf einen oder wenige Wirte aus einer einzigen Flechtengattung spezialisiert (vgl. Abb. 3a). Derartige Wirtsspektren werden als stenoxen ("engwirtig") sowie hinsichtlich der systematischen Zugehörigkeit der Wirte zu einer einheitlichen Verwandtschaftsgruppe als homogen bezeichnet (GÄUMANN 1951 : 258 ff.). Als Beispiele seien *Clypeococcum hypocenomyceae*, *Phaeopyxis varia*, *Sagediopsis barbara* und *Stigmatidium conspurcans* genannt, die auf einer einzigen Wirtsart vorkommen, sowie *Dactylospora amygdalariae*, *Hymenobiella aporea*, *Zwackhiomyces martinianus* und die beiden *Cecidonia* -Arten, die jeweils auf mehreren Arten einer Flechtengattung gefunden wurden.

Ihrem Aufbau nach heterogene Wirtsspektren besitzen 22 von 47 lecidicolon Ascomyceten (Abb. 3a): Sie besiedeln Flechten aus verschiedenen Verwandtschaftskreisen und sind oft zugleich plurivor bzw. euryxen (vgl. GÄUMANN 1951 : 259, 262). So wurden z. B. die lecidicolon *Muellerella* -Sippen auf einer großen Zahl auch nicht-lecidicolon Flechten aus den Ordnungen Lecanorales, Teloschistales und Verrucariales entdeckt (z.B. *Muellerella pygmaea* auf rund 110 Wirtsspecies aus 33 Gattungen). Ihre heterogenen, weiten Wirtsspektren überschneiden sich nicht (vgl. Kapitel 2. 2. 18., Anmerkungen zur Gattung *Muellerella*). Ähnliche Wirtsspektren haben auch *Endococcus* -Arten und *Pyrenidium actinellum*. Als Beispiele für Sippen mit heterogenen, aber engen Wirtsspektren seien *Merismatium decolorans* und *M. discrepans* erwähnt.

Nur wenige Fälle wurden bekannt, in denen zwei lichenicole Arten aus ein und derselben Gattung gemeinsame Wirte besitzen, sich also bezüglich ihrer Wirtswahl nicht "ausweichen" (vgl. Kapitel 2. 4.). *Endococcus propinquus* und *E. rugulosus* befallen jeweils zahlreiche saxicole Krustenflechten, wobei allein die lecidicolon Flechte *Amygdalaria panae-*

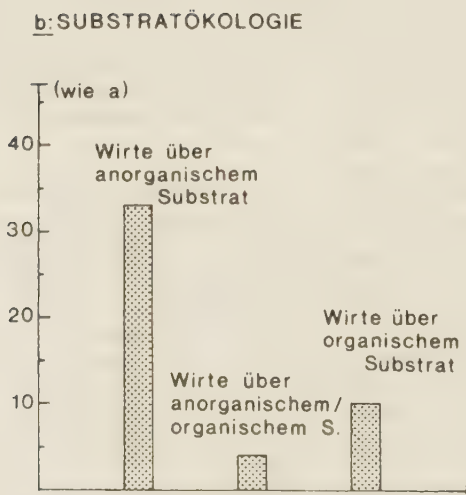
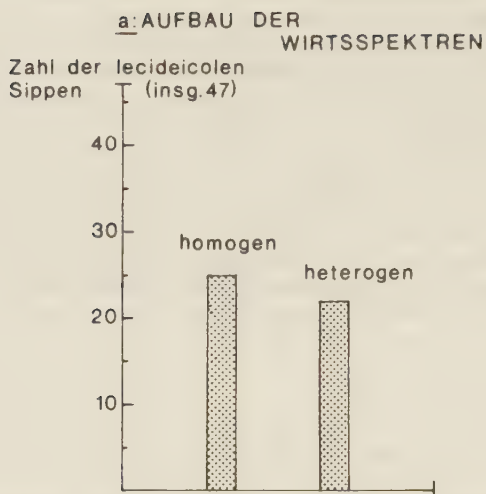
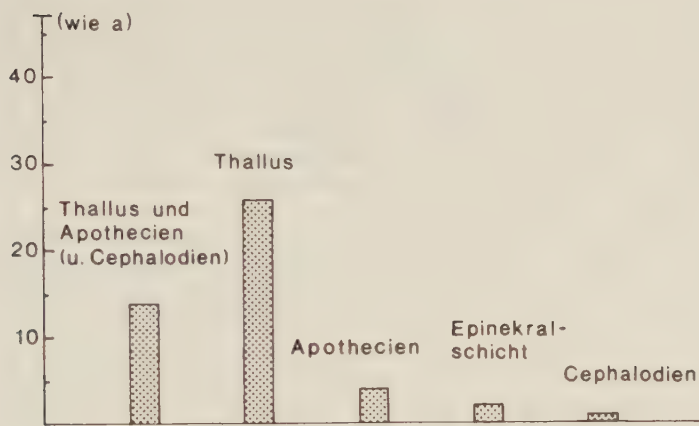


Abb. 3 a-b: Zur Biologie lecideicoler Ascomyceten.

c: ORTE DER FRUCHTKÖRPERBILDUNG



d: AKZEPTANZ EINIGER WIRTSGENERA

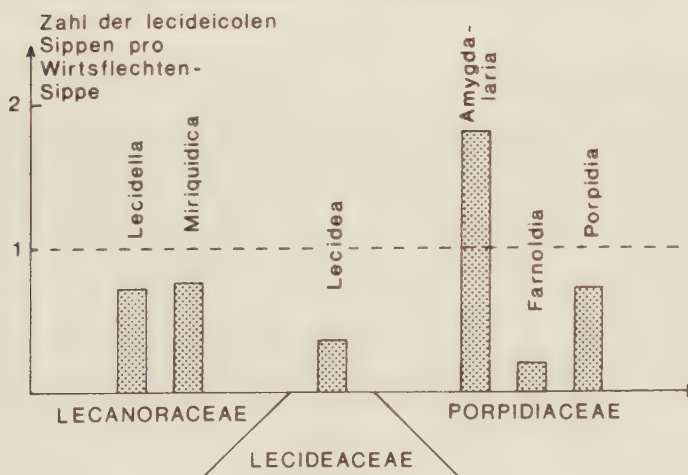


Abb. 3 c-d: Zur Biologie lecideicoler Ascomyceten.

ola von beiden "Flechtenparasiten" heimgesucht wird (vgl. Kapitel 2. 2. 7., Anmerkungen zu *E. propinquus*). Die Wirtsspektren von *Dactylospora amygdalariae* und *D. purpurascens* decken sich gar partiell. Beide Arten findet man auf *Amygdalaria*-Species, erstere ist auf diese Wirtsgattung spezialisiert, letztere befällt zusätzlich *Pilophorus dovrensis* sowie *Porpidia glaucophaea* und weist damit ein stenoxen heterogenes Wirtsspektrum auf. Für den letztgenannten Fall wird angenommen, daß die Lebensweisen der beiden dieselben Wirte besiedelnden Arten verschieden sind (vgl. SANTESSON 1949): *Dactylospora amygdalariae* wird als schwach pathogener Parasit (? oder Parasymbiont), *D. purpurascens* als (? obligat) lichenicol Saprophyt angesehen (vgl. Kapitel 2. 2. 20., Anmerkungen zu *D. purpurascens*).

Manche lichenicolen Pilze sind auf ihren Wirten häufig, andere nur selten anzutreffen. Zu den häufigen und zugleich weit verbreiteten Sippen zählen *Muellerella pygmaea* var. *pygmaea* (z. B. auf *Lecidea lapicida*), *Endococcus propinquus* (z. B. auf *Porpidia flavocoerulescens*), *Sagediopsis barbara* (auf *Porpidia glaucophaea*) und *Sphaerellothecium contextum* (bevorzugt auf *Sporastatia testudinea*). Andere lecideicole Sippen stellen seltene "Gäste" dar wie *Cercidospora cephalodiorum* (auf *Pilophorus dovrensis*), *Hymenobiella aporea* (auf *Lecidea* -Arten), *Lasiosphaeriopsis supersparsa* (auf *Porpidia zeoroides*) und *Zwackhiomyces berengerianus* (auf *Mycobilimbia berengeriana*). *Dactylospora amygdalariae* findet sich auf einzelnen Wirten deutlich häufiger als auf anderen: Als "Hauptwirte" können *Amygdalaria panaeola* und *A. elegantior*, als "Nebenwirte" *Amygdalaria consentiens* und *A. pelobotryon* angesprochen werden. (Weiteres siehe Kapitel 2. 2. 20., Anmerkungen zu *D. amygdalariae*; vgl. auch GÄUMANN 1951 : 263.)

1.4.5. Substratökologie

Lecideicole Ascomyceten wurden bevorzugt auf saxicolen Wirten gefunden (vgl. Abb. 3b: Wirte über anorganischem Substrat). Dies mag zum Teil mit der besseren Durchforschung dieser Flechtengruppen zusammenhängen, erscheint jedoch hinsichtlich paralleler Beobachtungen an parasitischen Flechten durchaus bemerkenswert (vgl. POELT 1974 : 32; POELT & DOPPELBAUR 1956 : 480). Die meisten Sippen sind "substratreu". Sie beschränken sich entweder auf Flechtenarten über organischem oder auf Wirte über anorganischem Untergrund und überschreiten die Substratgrenzen selbst dann nicht, wenn dies die befallenen Wirtsgattungen tun: So kommt *Arthonia intexta* nur in Apothecien saxicoler *Lecidella* -Arten und *Stigmidium* aff. *schaereri* ausschließlich in denen corticoler *Lecidella* -Arten vor. Unter den lecideicolen Ascomyceten sind allein *Muellerella lichenicola*, *M. pygmaea*, *Pyrenidium actinellum* und *Rhymbocarpus elachistophorus* hinsichtlich ihrer Substratökologie flexibel und besiedeln sowohl Wirte über anorganischem als auch über organischem Substrat (vgl. Abb. 3b, 18 sowie Anmerkungen zu den betreffenden Sippen in den Kapiteln 2. 2. 3., 2. 2. 16., und 2. 2. 18.).

1.4.6. Akzeptanz der einzelnen Wirtsarten bzw. -gattungen

Die Eignung lecideoider Flechten als Wirt ist je nach Art sehr unterschiedlich. Manche Flechten werden kaum "akzeptiert" wie *Porpidia albocaerulescens* und *Farnoldia* - Sippen. *Pilophorus dovrensis*, *Porpidia glaucophaea* und *Amygdalaria* - Arten dagegen bieten so günstige Bedingungen, daß sie oft von 2 - 3 "Flechtenparasiten" gleichzeitig heimgesucht werden. *Amygdalaria* kann als "gute" Wirtsgattung gelten (vgl. HAFELLNER 1986b : 164), da die Zahl der sie besiedelnden Ascomyceten-sippen die der Wirtssippen deutlich übertrifft (vgl. Abb. 3d). Dies mag an den günstigen mikroklimatischen Standortbedingungen dieser ökologisch recht einheitlichen Gruppe, an deren häufig bullater Thallusmorphologie mit wind- und trockenheitsgeschützten Vertiefungen sowie am günstigen Stickstoffangebot ihrer cephalodiaten Arten liegen (vgl. den Parasitenreichtum der in Ökologie und Thallusmorphologie ähnlichen, ebenfalls cephalodiaten Art *Pilophorus dovrensis* sowie Angaben zur Ökologie der parasitenreichen Gattung *Peltigera* bei HAWKSWORTH 1982a : 328). Die meisten der untersuchten Flechtengattungen erscheinen im Vergleich zu *Amygdalaria* eher "unwirtlich". Die Zahl der sie besiedelnden Pilzsippen ist deutlich geringer als die der Wirtssippen (vgl. Gattungen *Farnoldia*, *Lecidea*, *Lecidella*, *Miriquidica* und *Porpidia* in Abb. 3d).

1.5. Zur Coevolution von lecideoiden Flechten und lecideicolen Ascomyceten

Die obligat lichenicolen Pilzarten haben sich coevolutiv mit ihren Wirtssippen entwickelt und differenziert (HAWKSWORTH 1982a). Ihre Phylogenie vermag also im günstigen Fall die der Wirtsflechten widerzuspiegeln (vgl. BARRETT 1986 : 2, FAHRENHOLZsche Regel). Da jedoch die Systematik der behandelten Krustenflechtengruppen zu wenig abgeklärt ist und ihre Durchforschung nach "Flechtenparasiten" noch am Anfang steht, sind fundierte Aussagen zur Coevolution von lecideoiden Flechten und lecideicolen Ascomyceten derzeit kaum zu treffen. Allein innerhalb der besser bekannten Familien Lecideaceae (s. str.) und Porpidiaceae lassen sich mit Hilfe der für die jeweilige Familie spezifischen "Parasitenflora" Artengruppen bilden (vgl. Abb. 4,5). Ob diese Gruppen hinsichtlich ihrer morphologisch-anatomischen bzw. chemischen Merkmale einheitlich sind, und wenn ja, welche systematische Rangstufe ihnen zukommen sollte, werden neuere Untersuchungen zeigen [vgl. RAMBOLD (in Vorbereitung) und PIETSCHMANN (in Vorbereitung)].

WIRTSFLECHTEN - SPECIES	LECIDEICOLE PILZSPECIES	Opegrapha maligna	Cecidonia umbonella	Hymenobiella aporea	Epilichen stellatus
Lecidea capensis		■			
Lecidea fuscoatrula		■			
Lecidea paupercula			■		
Lecidea lapicida			■	■	
Lecidea promiscens (et aff.)			■	■	
Lecidea umbonata			■	■	
Lecidea auriculata				■	
Lecidea plana				■	
Lecidea tessellata (incl. var. caesia)				■	■

Abb. 4: Zur Coevolution der Flechtenfamilie Lecideaceae und der auf sie spezialisierten "Flechtenparasiten".

WIRTSFLECHTEN- SPECIES	LECIDEICOLE PILZSPECIES
	Zwackhiomyces immersae Dactylospora amygdalariae Lasiosphaeriopsis supersparsa Cecidonia xenophana Zwackhiomyces martinianus Karschia santessonii Arthonia amylospora Sagediopsis barbara
Clauzadea monticola	■
Amygdalaria consentiens	■
Amygdalaria elegantior	■
Amygdalaria panaeola	■
Amygdalaria pelobotryon	■
Porpidia zeoroides	■
Porpidia cinereoatra	■
Porpidia contraponenda	■
Porpidia musiva	■
Porpidia crustulata	■ ■
Porpidia macrocarpa	■
Porpidia platycarpoides	■
Porpidia pseudomelinodes	■
Porpidia glaucophaea	■ ■ ■

Abb. 5: Zur Coevolution der Flechtenfamilie Porpidiaceae und der auf sie spezialisierten "Flechtenparasiten".

1.6. Zur geographischen Verbreitung lecideicoler Ascomyceten

Sämtliche bisher bekannten lecideicolen Ascomyceten sind wie ihre Wirtsflechten Sippen mit in der Regel extratropischen Arealen. (Im Bereich des tropischen Vegetationsgürtels ist ihr Vorkommen nur in der alpinen Stufe der Hochgebirge zu erwarten.) Da allerdings von den meisten Arten nur wenige Funde vorliegen und besonders der außereuropäische Raum schlecht besammelt ist, können derzeit kaum detaillierte Verbreitungsmuster angegeben werden.

Die geographische Verbreitung einiger besser dokumentierter Fungi lichenicoli sei im folgenden vorgestellt. Die plurivoren Vertreter der Genera *Endococcus* und *Muellerella* mit heterogenen Wirtsspektren besiedeln weltweit geeignete Substrate und dringen zusammen mit ihren Wirten sogar in die nivalen Regionen der Gebirge vor [*Endococcus rugulosus* wurde bis in 6040 m Höhe (Nepal, Himalaya); *Muellerella pygmaea* var. *pygmaea* bis in 4275 m Höhe (Schweiz, Alpen) gefunden], bzw. erobern auch arktische und subantarktische Gebiete. Die Areale vieler art- oder gattungsspezifischer "Flechtenparasiten" decken sich mit denen ihrer Wirtsflechten. So besetzen *Sagediopsis barbara* (Wirt: *Porpidia glaucophaea*) und *Dactylospora amygdalariae* (Wirte: *Amygdalaria* -Arten) die gesamten Areale ihrer Wirte und sind damit in der arktischen bis gemäßigten Zone der Nordhemisphäre verbreitet. Als Sippe mit subantarktischer Verbreitung mag *Carbonea superjecta* (Wirt: *Lecanora disjungenda*) gelten. In ariden bis gemäßigten Gebieten der Südhalbkugel ist *Opegrapha maligna* (Wirte: *Lecidea capensis*, *L. fuscoatrula*) zu erwarten.

Historische Faktoren mögen dafür verantwortlich sein, daß die lecideicolen Ascomyceten *Cecidonia umbonella* und *Dactylospora australis* einander ausschließende Teilareale aus dem Gesamtareal ihrer gemeinsamen Wirtsflechte *Lecidea lapicida* besiedeln. Die *Cecidonia* -Art ist auf der Nordhalbkugel ein häufiger und auffälliger Bewohner dieser alpinen *Lecidea*, der sie jedoch nicht in die Südhemisphäre folgt. Dort wird *Lecidea lapicida* stattdessen von der polyphagen, schwerpunktmäßig (? oder ausschließlich) südhemisphärischen *Dactylospora australis* heimgesucht (vgl. Kapitel 2.2.3. und 2.2.20.). Obwohl ihre Wirte - saxicole *Lecidella* -Arten - z. T. auch in tieferen Lagen auftreten, ist *Arthonia intexta* überwiegend in montanen bis alpinen Regionen verbreitet und besetzt damit ein durch ökologische Faktoren begrenztes Teilareal aus dem Gesamtareal der Wirtsflechten (vgl. HERTEL 1969 : 215).

2. SPEZIELLER TEIL

2.1. Bestimmungsschlüssel

2.1.1. Schlüssel zur Bestimmung lecideicoler Ascomyceten

Abkürzungen:

*	siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae
th	Ascomata auf bzw. im Thallus oder in der Epinekralschicht der Wirtsflechte(n)
apoth	Ascomata auf bzw. in den Apothecien der Wirtsflechte(n)
ceph	Ascomata auf bzw. in den Cephalodien der Wirtsflechte(n)
ans	Wirtsflechte(n) über anorganischem Substrat (d.h. über Gestein oder Sand)
ors	Wirtsflechte(n) über organischem Substrat (d.h. über Moosen, Holz, Rinde oder Erde)

Zu den Wirtsflechten der geschlüsselten Fungi lichenicoli siehe unter den Beschreibungen der betreffenden Arten (Abschnitt "Beobachtete Wirtsflechten") bzw. im Kapitel 2.3.1. Species exclusae.

Schlüsselgerüst

Ascomata peritheciennartig	2
Ascosporen braun	3
Ascosporen 2-zellig	4
Ascosporen parallel mehrzellig, submuriform oder muriform ...	12
Ascosporen farblos	19
Ascosporen 2-zellig	20
Ascosporen parallel mehrzellig	31
Ascomata coniocarp, deutlich gestielt	35
Ascomata arthonial oder Gehäusestrukturen gänzlich fehlend	37
Ascomata apothecienartig, urceolat oder lirellenförmig	41
Ascosporen braun	42
Ascosporen 2-zellig	43
Ascosporen parallel mehrzellig oder submuriform	49
Ascosporen farblos	52
Ascosporen 1-zellig	53
Ascosporen 2-4-zellig	58

Schlüssel der Arten

- 1 Hymenium bei der Reife nicht frei liegend; Ascomata peritheci-
 cienartig, mit Mündungsporus 2
- Hymenium bei der Reife frei liegend; Ascomata apothecien-
 artig oder urceolat, arthonial oder coniocarp, lirellenför-
 mig oder Gehäusestrukturen gänzlich fehlend 35
- 2 (1) Reife Ascosporen braun 3
- Reife Ascosporen farblos (selten einzelne schwach bräunlich)
 19
- 3 (2) Ascosporen 2-zellig 4
- Ascosporen parallel mehrzellig, submuriform oder muriform
 12
- 4 (3) Asci vielsporig, d. h. mehr als 8 Sporen im Ascus 5
- Asci 4-8-sporig 6
- 5 (4) Ascosporen zu mehr als 64 im Ascus, (4,5 -) 5 - 6 (- 7) x
 (2 -) 2,5 - 3 (- 3,5) µm groß; Ascomata (70 -) 100 -
 125 (- 150) µm im Durchmesser (th, apoth; ans, ors)
 *Muellerella lichenicola* (S. 155)
- Ascosporen zu 16 - 64 im Ascus, 6 - 10 (- 13) x 3 - 5,5 (- 6)
 µm groß; Ascomata (100 -) 150 - 250 (- 400) µm im Durch-
 messer (th, apoth; ans, ors) *Muellerella pygmaea* (S. 159)
- (Varietäten von *M. pygmaea* siehe Tab. 4, S. 153)
- 6 (4) Paraphysoide oder Pseudoparaphysen vorhanden; Ascosporen
 gewöhnlich warzig 7
- Paraphysoide bzw. Pseudoparaphysen fehlend; Ascosporen
 nicht warzig 8
- 7 (6) Ascomata in Gruppen, durch einen Clypeus verbunden; Asco-
 matawand paraplectenchymatisch; Ascosporen (10,5 -) 11,5
 - 14 (- 15,5) x (4,5 -) 5 - 6 (- 6,5) µm groß (th; ors)
 *Clypeococcum hypocenomyceae* (S. 65)
- Ascomata einzeln, ohne Clypeus; Ascomatawand pseudopa-
 renchymatisch; Ascosporen 17 - 21 x (6 -) 7 - 9,5 µm groß
 (th; ans) *Polycoccum* spec.
 (siehe S. 231 unter **Polycoccum microsticticum*)
- 8 (6) Hymenialgallerte J_{Lugol} + rot; Ascomata größer als 100 µm
 im Durchmesser; vegetative Hyphen unauffällig, farblos 9
- Hymenialgallerte J_{Lugol} -; Ascomata deutlich kleiner als 100
 µm im Durchmesser; vegetative Hyphen in der Epinekral-
 schicht saxicoler Krustenflechten ein auffälliges braunes
 Hyphennetz bildend 11

- 9 (8) Sporenindex > 2,4, Ascosporen schmal ellipsoidisch bis ellipsoidisch, hell- bis graubraun, dünnwandig, (12,5 -) 13 - 21 x (4,5 -) 5 - 8 (- 8,5) µm groß (th; ans) *Endococcus perpusillus* (S. 92)
 Sporenindex ≤ 2,4, Ascosporen eiförmig bis breit eiförmig, mittel- bis dunkelbraun, dickwandig 10
- 10 (9) Ascosporen (7,5 -) 8,5 - 12,5 (- 13) x 5 - 7 (- 7,5) µm groß (vgl. Wirtsspektrum!) (th; ans) *Endococcus propinquus* (S. 98)
 Ascosporen (12 -) 13 - 16 (- 16,5) x (5,5 -) 6 - 7,5 (- 8) µm groß (vgl. Wirtsspektrum!) (th; ans) *Endococcus rugulosus* (S. 103)
- 11 (8) Ascosporen (9 -) 9,5 - 10,5 (- 12) x (4,5 -) 5 - 5,5 (- 6) µm groß, untere Sporenzelle kugelig, nicht zugespitzt (th; ans) *Sphaerellothecium abditum* (S. 72)
 Ascosporen (10 -) 11,5 - 14 (- 16) x (4,5 -) 5 - 6,5 (- 8) µm groß, untere Sporenzelle länglich, oft zugespitzt (th, apoth; ans) *Sphaerellothecium contextum* (S. 76)
- 12 (3) Asci 4-sporig (bisweilen einzelne bis 8-sporig); Hymenialgallerte J_{Lugol} - 13
 Asci 8-sporig (bisweilen einzelne 6-sporig); Hymenialgallerte J_{Lugol} + rot 14
- 13 (12) Pseudoparaphysen deutlich entwickelt; Asci dickwandig; Ascosporen parallel 4-zellig, selten bis 5-zellig, (20 -) 21 - 25 (- 31) x (7 -) 8 - 9 (- 10) µm groß; Gehäusewandzellen im Ostiolumbereich oft smaragdgrün (th, apoth; ans, ors) *Pyrenidium actinellum* (S. 68)
 Pseudoparaphysen, Paraphysoiden und Paraphysen fehlend; Asci besonders apikal sehr dünnwandig; Ascosporen parallel 4-zellig (? bis 7-zellig), (19 -) 20 - 23 (- 24) x (8,5 -) 9 - 10,5 (- 11) µm groß; keine smaragdgrünen Zellen im Ostiolumbereich (th; ans) *Lasiosphaeriopsis supersparsa* (S. 148)
- 14 (12) Ascosporen dickwandig, jung halonat, kreuzförmig geteilt; Gehäusewand apikal grünschwarz; Wirtsflechten auf Kalkgestein 15
 Ascosporen dünnwandig, auch jung nicht halonat; Gehäusewand apikal braunschwarz; Wirtsflechten auf Erde, Moosen, Rinde, Holz, seltener auf Silikatgestein 16

- 15 (14) Ascosporen 11,5 - 15 (- 18) x (6,5 -) 7,5 - 10 (- 12) µm groß, (1 -) 4 (- 6) -zellig; deutlich lichenicol auf epilithischen Krustenflechten (th, ? apoth; ans) *Merismatium discrepans* (S. 185)
 Ascosporen (13 -) 16 - 19 (- 22) x (8 -) 9,5 - 12 (- 13) µm groß, (1 -) 4 - 6 (- 7) -zellig; Ascomata in kleinen Gesteinsvertiefungen sitzend, ? lichenicol auf endolithischen Krustenflechten (? th; ans) *Merismatium scammoecum* (S. 191)
- 16 (14) Ascosporen (14 -) 15 - 24,5 (- 32) x (6,5 -) 8 - 12 (- 15) µm groß, submuriform bis muriform, mit 8 bis ca. 23 Septen; auf bzw. zwischen muscicolen Flechten (? th; ors) *Merismatium nigrtellum* (S. 189)
 Ascosporen kleiner, parallel 4-zellig, kreuzförmig geteilt oder submuriform, mit höchstens 7 Septen 17
- 17 (16) Ascosporen (10,5 -) 13,5 - 16,5 (- 17,5) x (3,5 -) 4 - 5,5 (- 6) µm groß, meist parallel 4-zellig, selten durch ein zusätzliches Längs- oder Querseptum 5-zellig; auf terricol-muscicolen Krustenflechten (th; ors) *Merismatium decolorans* (S. 182)
 Ascosporen meist breiter als 5,5 µm, 4 - 8-zellig, regelmäßig querseptiert, kreuzförmig geteilt oder submuriform 18
- 18 (17) Ascosporen (8 -) 10 - 13 (- 16) x (4 -) 5 - 6,5 (- 7,5) µm groß, 4 - 8-zellig; Ascomata (60 -) 75 - 100 (- 150) µm groß; auf muscicolen, lignicolen oder corticolen Krustenflechten (th, apoth; ors) *Merismatium heterophractum* (S. 187)
 Ascosporen (8,5 -) 11 - 17 (- 19) x (5 -) 6,5 - 8 µm groß, 4 - 6-zellig, selten bis 8-zellig; Ascomata (100 -) 150 - 200 (- 250) µm groß; auf Flechten über Silikatgestein (th; ans) *Merismatium cocciporum* (S. 179)
- 19 (2) Ascosporen 2-zellig 20
 Ascosporen parallel mehrzellig 31
- 20 (19) Asci vielsporig (ca. 32-sporig); Ascosporen 6,5 - 8 x 2 - 3 µm groß, mit Anhängseln; Ascomata schwarzgrün, im trockenen Zustand schüsselförmig und habituell Apothecien vortäuschend (th; ors) **Epigloea aff. pleiospora* (S. 227)
 Asci 4 - 8-sporig; Ascosporen größer, ohne Anhängsel 21
- 21 (20) Ascomata in die Apothecien der Wirtsflechten eingesenkt 22
 Ascomata auf dem Wirtsthallus, am Rand der Wirtsapothecien oder in den Cephalodien der Wirte 23

- 22 (21) Gehäusewand farblos bis leicht bräunlich, dünn, undeutlich (oder Gehäusestrukturen gänzlich fehlend); Hymenialgallerte J_{Lugol} + rot; Asci (2 -) 4 - 8-sporig; Ascosporen (9 -) 11 - 14 (- 16) x (3,5 -) 4 - 5 (- 7) µm groß (apoth; ans) *Hymenobiella aporea* (S. 220)
 Gehäusewand mittel- bis dunkelbraun; Hymenialgallerte J_{Lugol} -; Asci 8-sporig; Ascosporen (12 -) 13 - 14,5 (- 15,5) x 3 (- 3,5) µm groß, z. T. pseudotetrablastisch (apoth; ors) *Stigmatidium* aff. *schaereri* (S. 85)
- 23 (21) Ascomata in die Cephalodien der Wirte eingesenkt; Ascosporen (13 -) 14 - 17,5 (- 18) x (4 -) 5 - 6 (- 7) µm groß (ceph; ans) *Cercidospora cephalodiorum* (S. 87)
 Ascomata auf dem Wirtsthallus (z. T. am Rand der Wirtsapothecien) 24
- 24 (23) Ascuswände J_{Lugol} + über Blauphase rotbraun, Hymenialgallerte J_{Lugol} -; Ascomata schwarzgrün, im trockenen Zustand schüsselförmig und habituell Apothecien vor-täuschend; Ascosporen (8 -) 9 - 12,5 x 4 - 5 (- 5,5) µm groß (th; ors) **Epigloea soleiformis* (S. 227)
 Ascuswände und Hymenialgallerte J_{Lugol} -; Ascomata schwarz (-braun) (ohne grüne Farbtöne), auch im trockenen Zustand deutlich perithezienartig 25
- 25 (24) Asci sehr dünnwandig, apikal etwas zugespitzt, 4-sporig; Ascosporen 10 - 12 (- 15) x 3 - 4 µm groß, mit 1 oder 3 (? Pseudo-)Septen (th; ans) *Sphaeria sociella* (S. 223)
 Asci besonders apikal stark verdickt, mit deutlicher "chambre oculaire", 4 - 8-sporig 26
- 26 (25) Paraphysioide undeutlich, bald zerfließend (bisweilen jedoch noch bruchstückhaft erkennbar); Gehäusewand deutlich pseudoparenchymatisch; Ascosporen mit glattem Epispor 27
 Paraphysioide deutlich entwickelt, zahlreich; Gehäusewand nicht pseudoparenchymatisch; Ascosporen mit leicht warzigem Epispor 28
- 27 (26) Ascosporen (10,5 -) 12 - 15 (- 17) x (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6) µm groß, stets 2-zellig; Ascomata 80 - 100 (- 125) µm groß (th; ors) *Stigmatidium conspurcans* (S. 81)
 Ascosporen (16 -) 17,5 - 22 (- 23,5) x (5 -) 5,5 - 7,5 (- 8) µm groß, selten bis 4-zellig; Ascomata (100 -) 125 - 150 (- 200) µm groß (th; ors) *Stigmatidium psorae* (S. 83)

- 28 (26) Ascosporen (17 -) 21 - 24 (- 30) x (5,5 -) 6 - 7 (- 7,5) μm groß;
auf muscicoler Krustenflechte (th; ors) *Zwackhiomyces berengerianus* (S. 116)
Ascosporen gewöhnlich kleiner; auf saxicolen Krustenflech-
ten 29
- 29 (28) Ascosporen (11 -) 11,5 - 14,5 (- 16) x 3,5 - 5 (- 5,5) μm groß;
Ascomata vollständig eingesenkt, 75 - 100 (- 125) μm
im Durchmesser; auf Krustenflechten über Silikatgestein
(th; ans) *Zwackhiomyces martinianus* (S. 121)
Ascosporen und Ascomata größer; Fruchtkörper eingesenkt
bis aufsitzend; auf Krustenflechten über Kalkgestein 30
- 30 (29) Ascosporen (19 -) 21 - 22,5 (- 26) x (6,5 -) 7 - 8 (- 9) μm
groß; Asci 4 (- 8)-sporig (th; ans) *Zwackhiomyces dispersus* (S. 119)
Ascosporen (13,5 -) 15,5 - 17,5 (- 20,5) x (5 -) 5,5 - 6 (- 7) μm
groß; Asci (4 -) 6 - 8-sporig (th; ans) *Zwackhiomyces immersae* (S. 120)
- 31 (19) Ascomata farblos, leicht gelblich bis hell fleischfarben, mit
langen, einzelligen, starren, weißen Haaren; Ascosporen
(40 -) 55 - 80 (- 95) x (5 -) 6 - 8 (- 9,5) μm groß, mit 10 -
25 Septen (th; ors) **Trichonectria hirta* (S. 237)
Ascomata braun bis schwarz, ohne Haare; Ascosporen kleiner,
mit höchstens 7 Septen 32
- 32 (31) Ascosporen (20 -) 27 - 39,5 (- 46) x (3 -) 3,5 - 4,5 μm groß,
schmal spindelförmig bis nadelförmig, (1 -) 4 (- 8) -zel-
lig (th; ans) *Sagediopsis barbara* (S. 110)
Ascosporen kleiner, schmal ellipsoidisch, ellipsoidisch bis
oblong, 2 - 4-zellig bzw. pseudotetrablastisch 33
- 33 (32) Asci sehr dünnwandig, apikal etwas zugespitzt, 4- sporig; As-
cosporen 10-12 (- 15) x 3 - 4 μm groß, mit 1 oder 3 (Pseudo-)
Septen (th; ans) *Sphaeria sociella* (S. 223)
Asci besonders apikal stark verdickt, mit deutlicher "chambre
oculaire", 8-sporig 34
- 34 (33) Ascomata in Apothecien der Wirtsflechten eingesenkt; Asco-
sporen (12 -) 13 - 14,5 (- 15,5) x 3 (3,5) μm groß, 2-zellig,
z. T. pseudotetrablastisch (apoth; ors) *Stigidium* aff. *schaereri* (S. 85)
Ascomata auf Thallus der Wirtsflechten; Ascosporen (16 -)
17,5 - 22 (- 23,5) x (5 -) 5,5 - 7,5 (- 8) μm groß, meist 2-zel-
lig, selten bis 4-zellig (th; ors) *Stigidium psorae* (S. 83)

35 (1)	Ascomata coniocarp, deutlich gestielt, 0,6 - 1,8 (- 2,5) mm hoch; Ascosporen in einem Mazaedium gebildet, (5 -) 6 - 9 x 2,5 - 3 (- 3,5) µm groß, 1 - 2-zellig, grünlich bis gelblich braun, Epispor mit Spiralbändern (th; ans, ors) * <i>Microcalicium arenarium</i> (S. 228)	
	Ascomata und Ascosporen andersartig	36
36 (35)	Ascomata arthonial (d. h. Gehäuse ohne Excipulum, oft unklar begrenzt) oder Gehäusestrukturen gänzlich fehlend; Ascosporen farblos	37
	Ascomata apothecienartig, urceolat oder lirellenförmig; Ascosporen farblos oder braun	41
37 (36)	Ascosporen 3 (- 4) -zellig, (11 -) 12,5 - 17 (- 20) x (3 -) 3,5 - 5 (- 6) µm groß; breit keulige Asci in das Hymenium von Flechtenapothecien eingesenkt und oft einzeln zwischen den Wirtsasci sitzend; Gehäuse meist gänzlich fehlend (apoth; ans) <i>Arthonia intexta</i> (S. 59)	
	Ascosporen 2-zellig	38
38 (37)	Ascomata in das Hymenium der Wirtsflechten eingesenkt, arthonial oder Gehäusestrukturen gänzlich fehlend	39
	Ascomata auf dem Thallus der Wirtsflechten sitzend, arthonial	40
39 (38)	Ascomata deutlich arthonial, mit dunkelbraunem Hypothecium; Asci breit keulig bis beinahe kugelig, 8-sporig; Ascosporen mit schmalen Halo, (9,5 -) 10,5 - 11,5 (- 12,5) x (3 -) 4 - 5 (- 5,5) µm groß, soleiform (apoth; ans) <i>Arthonia obscurior</i> (S. 62)	
	Ascomata ohne deutlich entwickelte Gehäusestrukturen (wenn Gehäuse vorhanden, dann peritheciennähnlich); Asci lang zylindrisch bis leicht keulig, (2 -) 4 - 8-sporig; Ascosporen ohne Halo, (9 -) 11 - 14 (- 16) x (3,5 -) 4 - 5 (- 7) µm groß, untere Sporenzelle (leicht) zugespitzt (apoth; ans) <i>Hymenobiella aporea</i> (S. 220)	
40 (38)	Ascosporen 10,5 - 15 x 4 - 5,5 (- 6) µm groß, soleiform (th; ans) <i>Arthonia almqvistii</i> (S. 55)	
	Ascosporen 18 - 21 x 6 - 8 µm groß, ellipsoidisch, z. T. zugespitzt (th; ans) <i>Arthonia amylospora</i> (S. 58)	
41 (36)	Reife Ascosporen braun	42
	Reife Ascosporen farblos	52
42 (41)	Ascosporen 2-zellig	43
	Ascosporen parallel mehrzellig oder submuriform	49

- 43 (42) Asci vielsporig (ca. 32- bis 50-sporig); Ascosporen (5,5 -) 6,5 - 8 (- 8,5) x (3 -) 3,5 - 4,5 µm groß (th; ans) *Dactylospora polyspora* (S. 215)
 44
 Asci (6-) 8-sporig..... 44
- 44 (43) Ascomata urceolat, mit kohliger, unregelmäßig oder sternförmig aufreißender Deckschicht; Asci vom *Catolechia*-Typ; Ascosporen mit "Torus", 10 - 14 x 5 - 6,5 µm groß (th, apoth; ans) *Epilichen stellatus* (S. 136)
 Ascomata apothecienartig, deutlich in Rand und Scheibe gegliedert; Asci von anderem Typ; Ascosporen ohne "Torus" 45
- 45 (44) Vegetative Hyphen oberflächlich verlaufend, dunkelbraun, stromatisch, auf dem Wirtsthallus konzentrische braune Ringe bildend; Ascomata z. T. umbonat; Asci 6-8-sporig, bitunicat; Ascosporen meist farblos, erst spät hell bräunlich, (15 -) 16 - 19 (- 21) x (6,5 -) 7 - 9 (- 10) µm groß (th; ans) *Karschia santessonii* (S. 107)
 Vegetative Hyphen im Substrat verlaufend, farblos bis hellbraun, nicht stromatisch, unauffällig; Ascomata nicht umbonat; Asci 8-sporig, vom *Dactylospora*-Typ; Ascosporen stets deutlich braun 46
- 46 (45) Braune Gehäusepigmente K + purpurn; Ascosporen (11 -) 12 - 16,5 (- 19) x (4,5 -) 5 - 6,5 (- 7,5) µm groß (th, ?apoth, ceph; ans) *Dactylospora purpurascens* (S. 214)
 Braune Gehäusepigmente K-; Ascosporen gewöhnlich kleiner 47
- 47 (46) Ascosporen (7,5 -) 9,5 - 11,5 (- 13,5) x (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6) µm groß, dickwandig; Hypothecium hell- bis mittelbraun (vgl. Wirtsspektrum!) (th, apoth; ans) *Dactylospora australis* (S. 205)
 Ascosporen kleiner 48
- 48 (47) Ascosporen (7 -) 7,5 - 9,5 (- 12) x (3,5 -) 4 - 5 (- 5,5) µm groß, dickwandig; Hypothecien mittel- bis dunkelbraun (vgl. Wirtsspektrum!) (th, apoth, ceph; ans) *Dactylospora amygdalariae* (S. 197)
 Ascosporen (7,5 -) 8,5 - 9 (- 11) x (3,5 -) 4 - 4,5 (- 5) µm groß, dünnwandig; Hypothecium farblos bis hell bräunlich (vgl. Wirtsspektrum!) (th, apoth; ans) **Dactylospora homoclinella* (S. 225)

- 49 (42) Ascosporen 4 - 8 -zellig, vereinzelt submuriform, (13 -) 16 - 22 (- 24) x 5 - 6,5 (- 7,5) μm groß; Hypothecium meist mit dunkelviolettblauen Granula (th, apoth; ors, ? ans) ...
..... *Dactylospora deminuta* (S. 209)
Ascosporen (2-) 4 -zellig; Hypothecium ohne dunkelviolettblaue Granula 50
- 50 (49) Ascomata deutlich apothecienartig; Ascosporen (10 -) 11 - 15 (- 17) x (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6,5) μm groß, glattwandig, nicht halonat; Asci vom *Dactylospora* -Typ (th; ans)
..... *Dactylospora attendenda* (S. 203)
Ascomata lirellenförmig; Ascosporen größer, jung hyalin und halonat, reif bzw. überaltert mit braunem, warzigen Episor; Asci vom *Opegrapha* -Typ 51
- 51 (50) Ascosporen 15 - 23 x 6 - 8 μm groß, reif mit dunkelbraunem Episor; über Silikatgestein (th, apoth; ans)
..... *Opegrapha maligna* (S. 139)
Ascosporen (13 -) 15 - 21 x (4,5 -) 5 - 6,5 (- 8) μm groß, gewöhnlich hyalin, erst überaltert mit braunem Episor; über Kalkgestein (th, apoth; ans)
..... **Opegrapha parasitica* (S. 229)
- 52 (41) Ascosporen 1-zellig 53
Ascosporen 2 - 4-zellig 59
- 53 (52) Hymenialgallerte J_{Lugol} + blau, schmutzig braun oder rot (-braun); Asci mit J_{Lugol} + blauen Tholi; Ascomata meist umbonat 54
Hymenialgallerte und Asci J_{Lugol} -; Ascomata nicht umbonat 56
- 54 (53) Asci vom *Lecanora* -Typ; Ascosporen (10 -) 11 - 13 (- 15) x (5 -) 6 - 8 μm groß, dickwandig; Art nicht cecidogen (th; ans) ..
..... *Carbonea superjecta* (S. 127)
Asci ähnlich dem *Lecidea* -Typ; Arten meist cecidogen 55
- 55 (54) Ascosporen (9 -) 10 - 12 (- 13) x 5 - 6,5 (- 7,5) μm groß, dünnwandig; Hymeniumhöhe 50 - 80 μm ; Hymenialgallerte J_{Lugol} + stets blau (th; ans) *Cecidonia xenophana* (S. 132)
Ascosporen (10 -) 11 - 15 (- 16) x (6 -) 6,5 - 8 μm groß, dickwandig; Hymeniumhöhe 70 - 110 μm ; Hymenialgallerte J_{Lugol} + orangerot bis rot (bei sehr altem Herbarmaterial Hymenialgallerte bisweilen J_{Lugol} + blau bis schmutzig braun) (th; ans) *Cecidonia umbonella* (S. 131)

- 56 (53) Ascomata urceolat, schwarz, mit mächtig entwickeltem, mit
Excipularhaaren besetztem, oft rissigem Rand und tief
eingesenkter Scheibe (im trockenen Zustand bisweilen Pe-
rithecien vortäuschend); Pigmentierung (oliv -) grün bis
(violett -) braun 57
Ascomata nicht urceolat, braun bis schwarz, mit flacher bis
gewölbter Scheibe und schmalem Rand, ohne Excipular-
haare; Pigmentierung körnig, (orange -) braun bis violett-
braun 58
- 57 (56) Ascosporen (6 -) 7 - 8,5 (- 9,5) x 2,5 - 3,5 (- 4,5) µm groß;
Hymenium farblos (th, ? apoth; ans, ors)
..... *Rhymbocarpus elachistophorus* (S. 145)
Ascosporen 5 - 7 x 1,5 - 2 µm groß; Hymenium grün (th; ors)
..... **Skyttea viridis* (S. 235)
- 58 (56) Ascosporen (6 -) 8 - 9,5 (- 10,5) x (2,5 -) 3 - 4 (- 5) µm groß
(th; ors) *Phaeopyxis varia* (S. 124)
Ascosporen 7,5 - 10,5 x (4 -) 5 - 5,5 µm groß, auf *Paraporpidia*
leptocarpa (th; ans) *Phaeopyxis australis* (S. 124)
[behandelt in RAMBOLD & TRIEBEL im Druck]
- 59 (52) Ascosporen 2-zellig, nadelförmig, (22 -) 29 - 36 x 1,5 - 2
(- 2,5) µm groß; Hymenialgallerte JLugol - (th; ans, ors) ...
..... **Pleospilis ascaridiella* (S. 231)
Ascosporen 2- oder 4-zellig, ellipsoidisch, breiter als 3 µm,
im Alter bisweilen braun; Hymenialgallerte JLugol + rot
..... 60
- 60 (59) Ascosporen 2-zellig, (15 -) 16 - 19 (- 21) x (6,5 -) 7 - 9 (- 10)
µm groß; Ascomata apothecienartig, z.T. umbonat; vegeta-
tive Hyphen oberflächlich verlaufend, dunkelbraun, auf
dem Wirtsthallus konzentrische braune Ringe bildend (th;
ans) *Karschia santessonii* (S. 107)
Ascosporen 4-zellig, (13 -) 15 - 21 x (4,5 -) 5 - 6,5 (- 8)
µm groß; Ascomata lirellenförmig; vegetative Hyphen
im Substrat verlaufend, unauffällig (th, apoth; ans)
..... **Opegrapha parasitica* (S. 229)

2.1.2. A key to the lecideicolous ascomycetes

(= the lichenicolous ascomycetes occurring on lecideoid hosts)

Abbreviations:

*	see in the chapter 2.3.1. Species exclusae
th	ascomata occurring on or in the thallus or in the epinecrotic layer of the host lichen(s)
apoth	ascomata occurring on or in the apothecia of the host lichen(s)
ceph	ascomata occurring on or in the cephalodia of the host lichen(s)
ins	host lichen(s) growing on inorganic substratum (i. e. on rock, sand)
ors	host lichen(s) growing on organic substratum (i. e. on bryophytes, wood, bark, soil)

The host lichens of the fungi incorporated in this key are cited and commented on under the description for each species ("Beobachtete Wirtsflechten") or, in the case of excluded species, in the chapter 2.3.1. Species exclusae.

Synopsis

Ascomata perithecioid	2
Ascospores brown.....	3
Ascospores 1-septate	4
Ascospores transversely septate with more than one septum, submuriform or muriform	12
Ascospores hyaline	19
Ascospores 1-septate	20
Ascospores transversely septate with more than one septum	31
Ascomata coniocarpous, distinctly stalked	35
Ascomata arthonioid or not delimited	37
Ascomata apothecioid, urceolate or lirelliform	41
Ascospores brown	42
Ascospores 1-septate	43
Ascospores transversely septate with more than one septum or submuriform	49
Ascospores hyaline	52
Ascospores non-septate	53
Ascospores 1-3-septate	58

Key to the species

- 1 Hymenium not exposed at maturity; ascomata perithecioid 2
 Hymenium exposed at maturity; ascomata apothecioid, ur-
 urceolate, arthonioid, coniocarpous, lirelliform or not deli-
 imited 35

- 2 (1) Ascospores brown at maturity 3
 Ascospores hyaline at maturity (rarely some ascospores
 slightly brownish)..... 19

- 3 (2) Ascospores 1-septate 4
 Ascospores transversely septate with more than one
 septum, submuriform or muriform 12

- 4 (3) Asci multispored (i. e. more than 8 ascospores per ascus) 5
 Asci 4-8-spored 6

- 5 (4) Asci more than 64-spored; ascospores (4.5 -) 5 - 6 (- 7) x
 (2 -) 2.5 - 3 (- 3.5) μm ; ascomata (70 -) 100 - 125 (- 150) μm
 diam. (th, apoth; ins, ors) *Muellerella lichenicola* (p. 155)
 Asci 16-64-spored; ascospores 6 - 10 (- 13) x 3 - 5.5 (- 6) μm ;
 ascomata (100 -) 150 - 250 (- 400) μm diam. (th, apoth; ins,
 ors) *Muellerella pygmaea* (p. 159)
 (The varieties of *M. pygmaea* are compared in tab. 4, p. 153)

- 6 (4) Paraphysoids or pseudoparaphyses well developed; asco-
 spores usually verruculose 7
 Paraphysoids or pseudoparaphyses absent; ascospores not
 verruculose 8

- 7 (6) Ascomata arising in groups united by a dark clypeus; ascoma-
 tal wall paraplectenchymatous; ascospores (10.5 -) 11.5 - 14
 (- 15.5) x (4.5 -) 5 - 6 (- 6.5) μm (th; ors)
 *Clypeococcum hypocenomyceae* (p. 65)
 Ascomata arising singularly; ascomatal wall pseudoparenchy-
 matous; ascospores 17 - 21 x (6 -) 7 - 9.5 μm (th; ins)
 *Polycoccum spec.*
 (see p. 231 **Polycoccum microsticticum*)

- 8 (6) Hymenium J_{Lugol} + red; ascomata exceeding 100 μm diam;
 vegetative hyphae inconspicuous, colourless 9
 Hymenium J_{Lugol} -; ascomata less than 100 μm diam; vege-
 tative hyphae in the epinecrotic layer of saxicolous crusto-
 se lichens forming a conspicuous, brown network 11

- 9(8) Proportion of length to width of ascospores (= index of spores) $> 2.4:1$; ascospores narrowly ellipsoid to ellipsoid, pale brown to greyish brown, thin-walled, (12.5 -) 13 - 21 $\times$ (4.5 -) 5 - 8 (- 8.5) μm (th; ins) *Endococcus perpusillus* (p. 92)
Proportion of length to width of ascospores (= index of spores) $\leq 2.4:1$; ascospores ovoid to broadly ovoid, brown to dark brown, thick-walled 10
- 10(9) Ascospores (7.5 -) 8.5 - 12.5 (- 13) $\times$ 5 - 7 (- 7.5) μm (attention to the host species!) (th; ins) *Endococcus propinquus* (p. 98)
Ascospores (12 -) 13 - 16 (- 16.5) $\times$ (5.5 -) 6 - 7.5 (- 8) μm (attention to the host species!) (th; ins) *Endococcus rugulosus* (p. 103)
- 11(8) Ascospores (9 -) 9.5 - 10.5 (- 12) $\times$ (4.5 -) 5 - 5.5 (- 6) μm , the lower ascospore cell globose, not cuspidate (th; ins) *Sphaerellothecium abditum* (p. 72)
Ascospores (10 -) 11.5 - 14 (- 16) $\times$ (4.5 -) 5 - 6.5 (- 8) μm , the lower ascospore cell oblong, often cuspidate (th, apoth; ins) *Sphaerellothecium contextum* (p. 76)
- 12(3) Asci 4-spored (sometimes up to 8-spored); hymenium J Lugol - 13
Asci 8-spored (sometimes 6-spored); hymenium J Lugol + red 14
- 13(12) Pseudoparaphyses well developed; asci thick-walled; ascospores with 3 (- 4) transverse septa, (20 -) 21 - 25 (- 31) $\times$ (7 -) 8 - 9 (- 10) μm ; ascomatal wall often with some bright green cells near the ostiole (th, apoth; ins, ors) *Pyrenidium actinellum* (p. 68)
Pseudoparaphyses, paraphysoids and paraphyses not developed; asci thin-walled (especially at the apex); ascospores with 3 (? up to 6) transverse septa, (19 -) 20 - 23 (- 24) $\times$ (8.5 -) 9 - 10.5 (- 11) μm ; bright green cells near the ostiole lacking (th; ins) *Lasiosphaeriopsis supersparsa* (p. 148)
- 14(12) Ascospores thick-walled, halonate when young, irregularly to cruciately septate; ascomatal wall apically green-black; host lichens on calcareous rocks 15
Ascospores thin-walled, non-halonate; ascomatal wall apically brown-black; host lichens on soil, bryophytes, bark, wood and more rarely on siliceous rocks 16

- 15 (14) Ascospores 11.5 - 15 (- 18) x (6.5 -) 7.5 - 10 (- 12) μm , with (0 -) 3 (- 5) septa; distinctly lichenicolous on epilithic crustose lichens (th, ? apoth; ins) *Merismatium discrepans* (p. 185)
 Ascospores (13 -) 16 - 19 (- 22) x (8 -) 9.5 - 12 (- 13) μm , with (0 -) 3 - 5 (- 6) septa; ascomata developing in small fissures in the rock surface, ? lichenicolous on endolithic crustose lichens (? th; ins) *Merismatium scammoecum* (p. 191)
- 16 (14) Ascospores (14 -) 15 - 24.5 (- 32) x (6.5 -) 8 - 12 (- 15) μm , submuriform to muriform with 8 to c. 23 septa; on or between muscicolous lichens (? th; ors) *Merismatium nigrtellum* (p. 189)
 Ascospores smaller, transversely 3-septate, cruciately septate or submuriform with up to 7 septa 17
- 17 (16) Ascospores (10.5 -) 13.5 - 16.5 (- 17.5) x (3.5 -) 4 - 5.5 (- 6) μm , mainly transversely 3-septate, rarely with an additional transverse or longitudinal septum; on terricolous-muscicolous crustose lichens (th; ors) *Merismatium decolorans* (p. 182)
 Ascospores usually exceeding 5.5 μm in width, 3 - 7-septate, transversely septate, cruciately septate or submuriform 18
- 18 (17) Ascospores (8 -) 10 - 13 (- 16) x (4 -) 5 - 6.5 (- 7.5) μm , 3-7-septate; ascomata (60 -) 75 - 100 (- 150) μm diam; on muscicolous, lignicolous or corticolous crustose lichens (th, apoth; ors) *Merismatium heterophractum* (p. 187)
 Ascospores (8.5 -) 11 - 17 (- 19) x (5 -) 6.5 - 8 μm , 3-5-septate, rarely up to 7-septate; ascomata (100 -) 150 - 200 (- 250) μm diam; host lichens on siliceous rocks (th; ins) *Merismatium coccisporum* (p. 179)
- 19 (2) Ascospores 1-septate 20
 Ascospores transversely septate with more than one septum .. 31
- 20 (19) Asci multisporous (circa 32-spored); ascospores 6.5 - 8 x 2 - 3 μm , with the apices extended into cilia; ascomata blackish green, patelliform and simulating apothecia when dry (th; ors) **Epigloea* aff. *pleiospora* (p. 227)
 Asci 4-8-spored; ascospores larger, without cilia 21
- 21 (20) Ascomata immersed in the apothecia of the host 22
 Ascomata immersed or erumpent, on thallus, at the margin of the apothecia or in the cephalodia of the host 23

- 22 (21) Ascomatal wall colourless or pale brownish, thin, indistinct (or ascomata not delimited); hymenium J Lugol + red; asci (2 -) 4-8-spored; ascospores (9 -) 11 - 14 (- 16) x (3.5 -) 4 - 5 (- 7) μm (apoth; ins) *Hymenobiella aporea* (p. 220)
 Ascomatal wall brown or dark brown; hymenium J Lugol -; asci 8-spored; ascospores (12 -) 13 - 14.5 (- 15.5) x (3 -) 3.5 μm , sometimes pseudotetrablastic (apoth; ors) *Stigmidium* aff. *schaereri* (p. 85)
- 23 (21) Ascomata produced in the cephalodia of the host; ascospores (13 -) 14 - 17.5 (- 18) x (4 -) 5 - 6 (- 7) μm (ceph; ins.) *Cercidospora cephalodiorum* (p. 87)
 Ascomata produced on the thallus of the host (sometimes at the margin of the apothecia) 24
- 24 (23) Ascus wall J Lugol + red-brown (changing from blue to red-brown), hymenium J Lugol -; ascomata blackish green, patelliform and simulating apothecia when dry; ascospores (8 -) 9 - 12.5 x 4 - 5 (- 5.5) μm (th; ors) **Epigloea soleiformis* (p. 227)
 Ascus wall and hymenium J Lugol -; ascomata (brownish) black, without green colours, always distinctly perithecioid 25
- 25 (24) Asci extremely thin-walled, 4-spored; ascospores 10 - 12 (- 15) x 3 - 4 μm , with 1 or 3 (? pseudo-)septa (th; ins) *Sphaeria sociella* (p. 223)
 Asci, especially at the apex, thick-walled, with distinct "chambre oculaire", 4-8-spored 26
- 26 (25) Paraphysoids soon gelatinized (sometimes still a few fragments between the asci visible); ascomatal wall distinctly pseudoparenchymatous; ascospores with smooth epispore. 27
 Paraphysoids well developed, numerous; ascomatal wall not pseudoparenchymatous; ascospores with slightly verruculose epispore 28
- 27 (26) Ascospores (10.5 -) 12 - 15 (- 17) x (4 -) 4.5 - 5.5 (- 6) μm , constantly 1-septate; ascomata 80 - 100 (- 125) μm diam. (th; ors) *Stigmidium conspurcans* (p. 81)
 Ascospores (16 -) 17.5 - 22 (- 23.5) x (5 -) 5.5 - 7.5 (- 8) μm , mainly 1-septate, rarely up to 3-septate; ascomata (100 -) 125 - 150 (- 200) μm diam. (th; ors) *Stigmidium psorae* (p. 83)

- 28 (26) Ascospores (17 -) 21 - 24 (- 30) x (5.5 -) 6 - 7 (- 7.5) μ m; on muscicolous, crustose lichen (th; ors) *Zwackhiomyces berengerianus* (p. 116)
Ascospores usually smaller; on saxicolous crustose lichens .. 29
- 29 (28) Ascospores (11 -) 11.5 - 14.5 (- 16) x 3.5 - 5 (- 5.5) μ m; ascomata completely immersed, 75 - 100 (- 125) μ m diam; host lichens on siliceous rocks (th; ins) *Zwackhiomyces martinianus* (p. 121)
Ascospores and ascomata larger; ascocarps immersed to erumpent; host lichens on calcareous rocks 30
- 30 (29) Ascospores (19 -) 21 - 22.5 (- 26) x (6.5 -) 7 - 8 (- 9) μ m; asci 4 (- 8)-spored (th; ins) *Zwackhiomyces dispersus* (p. 119)
Ascospores (13.5 -) 15.5 - 17.5 (- 20.5) x (5 -) 5.5 - 6 (- 7) μ m; asci (4 -) 6 - 8-spored (th; ins) *Zwackhiomyces immersae* (p. 120)
- 31 (19) Ascomata colourless, slightly yellowish to pale carneous, with long, non-septate, stiff white hairs; ascospores (40 -) 55 - 80 (- 95) x (5 -) 6 - 8 (- 9.5) μ m, 10-25-septate (th; ors) **Trichonectria hirta* (p. 237)
Ascomata brown to black, without hairs; ascospores smaller, with up to 7 septa 32
- 32 (31) Ascospores (20 -) 27 - 39.5 (- 46) x (3 -) 3.5 - 4.5 μ m; narrowly fusiform to acicular, (0-) 3 (-7)- septate (th; ins) *Sagediopsis barbara* (p. 110)
Ascospores smaller, narrowly ellipsoid, ellipsoid to oblong, 1-3-septate or pseudotetrablastic 33
- 33 (32) Asci extremely thin-walled, 4-spored; ascospores 10 - 12 (- 15) x 3 - 4 μ m, with 1 or 3 (? pseudo-)septa (th; ins) *Sphaeria sociella* (p. 223)
Asci thick-walled (especially at the apex) with distinct "chambre oculaire", 8-spored 34
- 34 (33) Ascomata immersed in the apothecia of the host; ascospores (12 -) 13 - 14.5 (- 15.5) x (3 -) 3.5 μ m, 1-septate, sometimes pseudotetrablastic (apoth; ors) *Stigmidium* aff. *schaereri* (p. 85)
Ascomata on the thallus of the host; ascospores (16 -) 17.5 - 22 (- 23.5) x (5 -) 5.5 - 7.5 (- 8) μ m, mainly 1-septate, rarely up to 3-septate (th; ors) *Stigmidium psorae* (p. 83)

35 (1)	Ascomata coniocarpous, distinctly stalked, 0.6-1.8 (-2.5) mm tall; ascospores forming a mazaedial mass, (5-) 6-9 x 2.5-3 (-3.5) μ m, non- to 1-septate, greenish to yellowish brown, ornamented with spiral bands (th; ins, ors)	
	 <i>*Microcalicium arenarium</i> (p. 228)	
	Ascomata and ascospores not so	36
36 (35)	Ascomata arthonioid (without exciple, often effuse) or ascomata not delimited; ascospores hyaline	37
	Ascomata apothecioid, urceolate or lirelliform; ascospores hyaline or brown	41
37 (36)	Ascospores 2 (-3) -septate, (11-) 12.5-17 (-20) x (3-) 3.5-5 (-6) μ m; subglobose to broadly clavate asci immersed in the hymenium of the host and often intermixed with those of the host lichen; ascomata almost always not developed (apoth; ins)	<i>Arthonia intexta</i> (p. 59)
	Ascospores 1-septate	38
38 (37)	Ascomata immersed in the hymenium of the host lichens, sometimes poorly defined	39
	Ascomata on the thallus of the host lichens, always well defined	40
39 (38)	Ascomata distinctly arthonioid with dark brown hypothecium; asci subglobose to broad clavate, 8-spored; ascospores halonate, (9.5-) 10.5-11.5 (-12.5) x (3-) 4-5 (-5.5) μ m, soleiform (apoth; ins)	<i>Arthonia obscurior</i> (p. 62)
	Ascomata usually not delimited (or perithecioid if delimited); asci cylindrical to slightly clavate, (2-) 4-8-spored; ascospores non-halonate, (9-) 11-14 (-16) x (3.5-) 4-5 (-7) μ m, the lower cell (slightly) cuspidate (apoth; ins) ..	
	 <i>Hymenobiella aporea</i> (p. 220)	
40 (38)	Ascospores 10.5-15 x 4-5.5 (-6) μ m, soleiform (th; ins) ..	
	 <i>Arthonia almquistii</i> (p. 55)	
	Ascospores 18-21 x 6-8 μ m, ellipsoid, sometimes cuspidate (th; ins)	<i>Arthonia amylospora</i> (p. 58)
41 (36)	Ascospores brown at maturity	42
	Ascospores hyaline at maturity	52
42 (41)	Ascospores 1-septate	43
	Ascospores transversely septate with more than one septum or submuriform	49
43 (42)	Asci multispored (circa 32- to 50-spored); ascospores (5.5-) 6.5-8 (-8.5) x (3-) 3.5-4.5 μ m (th; ins)	
	 <i>Dactylospora polyspora</i> (p. 215)	
	Asci (6-)8-spored	44

- 44 (43) Ascomata urceolate, with carbonaceous epihymenial layer bursting in a irregular or stellate manner; asci of *Catolechia*-type; ascospores with "torus", $10 - 14 \times 5 - 6.5 \mu\text{m}$ (th, apoth; ins) *Epilichen stellatus* (p. 136)
Ascomata distinctly apothecioid, disc exposed from an early stage, exciple margin well developed; asci of other types; ascospores without "torus" 45
- 45 (44) Vegetative hyphae superficial, dark brown, stromatic, forming concentric brown rings on the host thallus; apothecial disc often with a sterile central umbo; asci 6-8-spored, bitunicate; ascospores usually hyaline, sometimes finally pale brownish, $(15 -) 16 - 19 (- 21) \times (6.5 -) 7 - 9 (- 10) \mu\text{m}$ (th; ins) *Karschia santessonii* (p. 107)
Vegetative hyphae not superficial, colourless to pale brown, non-stromatic, inconspicuous; apothecial disc lacking a sterile central umbo; asci 8-spored, of *Dactylospora*-type; ascospores distinctly brown 46
- 46 (45) Brown pigments of the ascomata K + purple; ascospores $(11 -) 12 - 16.5 (- 19) \times (4.5 -) 5 - 6.5 (- 7.5) \mu\text{m}$ (th, ? apoth, ceph; ins) *Dactylospora purpurascens* (p. 214)
Brown pigments of the ascomata K -; ascospores usually smaller 47
- 47 (46) Ascospores $(7.5 -) 9.5 - 11.5 (- 13.5) \times (4 -) 4.5 - 5.5 (- 6) \mu\text{m}$, thick-walled; hypothecium pale brown to middle brown (attention to the host species!) (th, apoth; ins) *Dactylospora australis* (p. 205)
Ascospores smaller 48
- 48 (47) Ascospores $(7 -) 7.5 - 9.5 (- 12) \times (3.5 -) 4 - 5 (- 5.5) \mu\text{m}$, thick-walled; hypothecium medium to dark brown (attention to the host species!) (th, apoth, ceph; ins) *Dactylospora amygdalariae* (p. 197)
Ascospores $(7.5 -) 8.5 - 9 (- 11) \times (3.5 -) 4 - 4.5 (- 5) \mu\text{m}$, thin-walled; hypothecium colourless to slightly greyish brown (attention to the host species!) (th, apoth; ins) **Dactylospora homoclinella* (p. 225)
- 49 (42) Ascospores 3-7-septate, rarely submuriform, $(13 -) 16 - 22 (- 24) \times 5 - 6.5 (- 7.5) \mu\text{m}$; hypothecium usually with dark violet-blue granules (th, apoth; ors, ? ins) *Dactylospora deminuta* (p. 209)
Ascospores (1-)3-septate; dark violet-blue granules lacking 50

- 50 (49) Ascomata distinctly apothecioid, disc exposed from an early stage; ascospores (10 -) 11 - 15 (- 17) x (4 -) 4.5 - 5.5 (- 6.5) μm , smooth-walled, non-halonate; asci of *Dactylospora* -type (th; ins) *Dactylospora attendenda* (p. 203)
Ascomata lirelliform; ascospores larger, hyaline and halonate when young, finally with brown, verrucose epispor; asci of *Opegrapha* -type 51
- 51 (50) Ascospores 15 - 23 x 6 - 8 μm , with dark brown epispor at maturity; host lichens on siliceous rocks (th, apoth; ins) *Opegrapha maligna* (p. 139)
Ascospores (13 -) 15 - 21 x (4.5 -) 5 - 6.5 (- 8) μm , usually hyaline, finally some with brown epispor; host lichens on calcareous rocks (th, apoth; ins) ... **Opegrapha parasitica* (p. 229)
- 52 (41) Ascospores non-septate 53
Ascospores 1-3-septate..... 59
- 53 (52) Hymenium J_{Lugol} + blue, dirty brown or reddish; asci with J_{Lugol} + blue tholi; apothecial disc usually with a sterile central umbo 54
Hymenium and asci J_{Lugol} -; apothecial disc lacking a sterile central umbo 56
- 54 (53) Asci of *Lecanora*-type; ascospores (10 -) 11 - 13(- 15) x (5 -) 6 - 8 μm , thick-walled; species not causing gall-like deformations of the host thallus (th; ins)
..... *Carbonea superjecta* (p. 127)
Asci similar to *Lecidea* -type; species usually causing gall-like deformations of the host thallus..... 55
- 55 (54) Ascospores (9 -)10 - 12 (- 13) x 5 - 6.5 (- 7.5) μm , thin-walled; hymenium 50 - 80 μm tall, J_{Lugol} + blue (th; ins)
..... *Cecidonia xenophana* (p. 132)
Ascospores (10 -) 11 - 15 (- 16) x (6 -) 6.5 - 8 μm , thick-walled; hymenium 70 - 110 μm tall, J_{Lugol}+ orange-red to red (hymenium of extremely old herbarium material sometimes J_{Lugol} + blue to dirty brown) (th; ins)
..... *Cecidonia umbonella* (p. 131)
- 56 (53) Ascomata urceolate, black; disc with a pore-like or cruciate opening; exciple with fine radial striations, extending into hairs around the pore; pigmentation green, olivaceous or (violet -) brown 57
Ascomata non-urceolate; brown to black; disc exposed, plane to convex; exciple not extending into hairs; pigmentation coarsely granular, (orange -) brown to violet-brown 58

- 57 (56) Ascospores (6 -) 7 - 8.5 (- 9.5) x 2.5 - 3.5 (- 4.5) μ m; hymenium colourless (th, ? apoth; ins, ors) *Rhymbocarpus elachistophorus* (p. 145)
 Ascospores 5 - 7 x 1.5 - 2 μ m; hymenium bright green (th; ors) **Skyttea viridis* (p. 235)
- 58 (56) Ascospores (6 -) 8 - 9.5 (- 10.5) x (2.5 -) 3 - 4 (- 5) μ m (th; ors) *Phaeopyxis varia* (p. 124)
 Ascospores 7.5 - 10.5 x (4 -) 5 - 5.5 μ m; on *Paraporpidia leptocarpa* (th; ins) *Phaeopyxis australis* (p. 124)
 [not treated in this study; see RAMBOLD & TRIEBEL in press]
- 59 (52) Ascospores 1-septate, acicular, (22 -) 29 - 36 x 1.5 - 2 (- 2.5) μ m; hymenium J_{Lugol} - (th; ins, ors) **Pleospilis ascaridiella* (p. 231)
 Ascospores 1- or 3-septate, ellipsoid, exceeding 3 μ m in width, usually hyaline, sometimes finally brown; hymenium J_{Lugol} + red 60
- 60(59) Ascospores 1-septate, (15 -) 16 - 19 (- 21) x (6.5 -) 7 - 9 (- 10) μ m; ascomata apothecioid; disc often with a sterile central umbo; vegetative hyphae superficial, dark brown, forming concentric brown rings on the host thallus (th; ins) *Karschia santessonii* (p. 107)
 Ascospores 3-septate, (13 -) 15 - 21 x (4.5 -) 5 - 6.5 (- 8) μ m; ascomata lirelliform; vegetative hyphae not superficial, inconspicuous (th, apoth; ins) **Opegrapha parasitica* (p. 229)

2.2. Beschreibungen der Gattungen und Arten

Ordnung ARTHONIALES

Familie Arthoniaceae Reichenb. ex Reichenb.

2.2.1. *Arthonia* Ach.

Neues J. Bot. 1 (3) : 3 (1806) - nom. cons.

Typus generis: *Arthonia radiata* (Pers.) Ach. (typ. cons.) [= *Opegrapha radiata* Pers.].

= *Celidium* Tul., Ann. Sci. Nat. Bot., 3.ser., 17 : 120 (1852).

Typus generis: *Celidium fuscopurpureum* Tul. (Lectotypus, vgl. SANTESSON 1960).

= *Conida* Massal., Miscell. Lichen. : 16 (1856).

Typus generis: *Conida clemens* (Tul.) Massal. (Lectotypus, festgelegt in CLEMENTS & SHEAR 1931 : 306; vgl. auch SANTESSON 1952 : 69) [= *Phacopsis clemens* Tul.].

Weitere Synonyme siehe SANTESSON (1952).

Ausführliche Beschreibungen der Gattung liefern REDINGER (1937) und SANTESSON (1952). Lichenicole Arten werden bei ALMQUIST (1880), CLAUZADE & ROUX (1976), ERIKSSON (1981), HAWKSWORTH (1978, 1980a, 1983b), HERTEL (1969), JØRGENSEN (1969), OLIVIER (1906, 1917), SANTESSON (1960), VEZDA (1973) behandelt, sowie bei KEISSLER (1930), LETTAU (1958) und VOUAUX (1914) als *Conida* - bzw. *Celidium* - Sippen dargestellt. Im folgenden werden wichtige Merkmale der lichenicolen *Arthonia* -Arten zusammengefaßt.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: dunkelbraun bis schwarz, flach, im Umriß meist rundlich, apothecienähnlich, jedoch ohne Excipulum; eingesenkt bis aufsitzend, habituell oft wie schwarze undifferenzierte Flecken wirkend. Thallus bzw. Ascocarpien der Flechten befallend, wobei diese nicht sichtbar oder höchstens lokal (die betroffenen Apothecien) geschädigt werden. (Der intrahymeniale Flechtenparasit *Arthonia intexta* bildet keinerlei Gehäusestrukturen aus, so daß seine Asci zusammen mit wenigen Paraphysoiden einzeln oder gehäuft zwischen den Wirtsasci im Hymenium des Wirtes sitzen; siehe dort.) Hypothecium (laut ERIKSSON 1981: 28 Subhymenium) farblos bis dunkelbraun. Hymenium farblos bis bräunlich.

Hamathecium: Paraphysoide (vgl. ERIKSSON 1981: 28) oft undeutlich, kurzzeitig, verzweigt-anastomosierend, bis 3,5 µm im Durchmesser, subhyalin bis bräunlich, oft zu einer dichten Hülle um die Asci verklebt.

Die unregelmäßig geformten und verzweigten, oft stark pigmentierten und verklebten, bis zu 6 µm breiten Paraphysoiden-Endzellen bilden meist eine sehr dichte (oliv-)braune bis dunkelbraune epitheciale Schicht (laut ERIKSSON 1981: 28 Pseudopithecium).

Asci: 4-8-sporig, keulig bis beinahe kugelig, mit deutlicher "chambre oculaire" und apikal stark verdicktem Endoascus. Öffnungsweise bei *Arthonia fuscopurpurea* (Tul.) R. Sant. laut ERIKSSON (1981 : 29) "probably rostrate or semifissitunicate"; bisweilen hemiamyloide Ringstruktur im Tholus erkennbar (genauerer siehe "Chemische Reaktionen" und Abb. 6d).

Ascosporen: 2-4-zellig, farblos oder hellbraun, Epispor glatt oder leicht warzig, z. T. mit schmalem Halo.

Conidiomata: Pycnidien eingesenkt. Conidien einzellig, farblos, kurz stäbchenförmig, ca. 3,5 - 6 x 1 µm groß (siehe ALMQUIST 1880, SANTES-SON 1986; vgl. auch *A. intexta*, *A. obscurior*).

Vegetative Hyphen: farblos bis leicht bräunlich; äußerste Wandschicht gallertig.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J_{Lugol} sowie J_{konz}: Hymenialgallerte, die den Endoascus umgebende schmale Gallertschicht, die Gallerte im Hypothecium, Epithecium und zwischen den inneren Pycnidien-Wandzellen, die äußerste gallertige Wandschicht der vegetativen Hyphen sowie teilweise der schmale Halo reifer Sporen leuchtend rot; J_{konz}: selten ist eine diffus rötliche Schicht um das "chambre oculaire" und eine winzige distinkte rote Ringstruktur über dem "chambre oculaire" im Tholus erkennbar; J_{verd}: Gallerten farblos (selten leicht bläulich ?). K/J-Reaktion: Gallerten und z. T. Halo blau, bisweilen ist ein blauer Ring sowie eine diffus bläuliche Schicht um das "chambre oculaire" gut sichtbar. K-Reaktion: negativ, selten (bei *A. neglectula* Nyl.) werden rotbraune Pigmente des Fruchtkörpers purpurn und z. T. gelöst (vgl. *Dactylospora purpurascens*).

Als charakteristisch für die Gattung *Arthonia* Ach. gelten seit langem ihre breit keuligen bis beinahe kugeligen, bitunicaten Asci mit auffällig dickem Tholus und deutlicher "chambre oculaire". Der Tholus soll sowohl nach ERIKSSON (1981) als auch nach HENSSEN & JAHNS (1973) keinerlei distinkte amyloide Struktur besitzen. Bei den hier studierten lichenicolen Vertretern konnte jedoch eine winzige, in K/J blaue, hemiamyloide Ringstruktur im Tholus beobachtet werden, was mit Angaben bei COPPINS (1983 : 31) für die Asci von *Arthonia radiata* und *A. fuscopurpurea* übereinstimmt. Ähnliche Ringstrukturen wurden auch für die Asci von *Bryostigma* Poelt & Döbb. (POELT & DÖBBELER 1979), von *Dawsonophila* Döbb. (DÖBBELER 1981) sowie für *Opegrapha* -Asci (vgl. Kapitel 2.2.15.) gemeldet. *Arthonia* -Arten sollten in Zukunft auf dieses Merkmal hin untersucht werden!

Die lichenicolen *Arthonia* -Sippen wurden bis in neuerer Zeit auf Grund ihrer speziellen Lebensweise in eigene Gattungen gestellt. Die Arten mit 2- zelligen Sporen wurden dabei meist zu *Conida* Massal., die mit 3 - 4- zelligen Sporen zu *Celidium* Tul. gezählt. Heute stehen neben lichenisierten Arten auch delichenisierte, lichenicole Vertreter bei *Arthonia*. Unter den nach HAWKSWORTH et al. (1983) rund 500 *Arthonia*

- Sippen sind es schätzungsweise 15 - 20 Sippen, die wohl als Parasymbionten mit den Flechtenpilzen um die Flechtenalgen konkurrieren. Dieses Verhalten, oftmals postuliert, konnte bei *Arthonia clemens* (Tul.) Th. Fr. beobachtet werden: Hier umhüllen die nach J-Zugabe auffällig rot gefärbten *Arthonia*-Hyphen die Algen der Wirtsflechte *Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf gut sichtbar, ohne daß der Photobiont geschädigt wird.

***Arthonia almquistii* Vainio ("almquisti")**

Meddeland. Soc. Fauna Fl. Fenn. 10 : 156 (1883) - (nach ICBN 1988 : Art. 73 C.1.(b) hat die Schreibweise des Artepithetons "*almquistii*" zu lauten).

Typus: Schweden: Torne Lappmark, the Torneträsk area, Kattervaggi, ± 1 km NNE of Katterjaure (3 km S of Riksgränsen), 600 - 700 m [auf *Porpidia crustulata*], 24. VIII. 1936, R. Santesson 662a (UPS, Neotypus; hiermit bestimmt). - Das einstige Typusmaterial [nach ALMQUIST (1880): "Suecia, Högländsberget prope Medelpadiæ ... Crustæ insidet albae, leprosogranulosæ, KOH lutescenti, ex thallo Lecideæ ejusdam (panaeolæ vel cinereoatrae?) ortæ ... (E. Almquist)."] konnte in den Herbarien H, LD, S, TUR und UPS nicht gefunden werden.

= *Arthonia neglectula* sensu Almqu., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 17 (6) : 33 (1880); - non: *Arthonia neglectula* Nyl., Flora 57 : 13 (1874) - siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusæ!

ABBILDUNG:

Abb. 6a in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: matt schwarz, im Umriß rundlich, gesellig, z. T. mehrere Fruchtkörper zusammenfließend, lichenicol auf saxicolen Krustenflechten, aus dem Flechtenthallus hervorbrechend bis aufsitzend, flach bis stark konvex, Oberfläche rau; 0,10 - 0,25 (- 0,4) mm im Durchmesser. Im Schnitt Hypothecium olivbraun bis dunkelbraun, mit eingesprengten helleren Partien, ca. 40 - 70 µm hoch, aus gewundenen Hyphengliedern. Hymenium (30 -) 40 - 45 µm hoch, farblos bis bräunlich.

Hamathecium: Paraphysioide oft undeutlich, kurzellig, dicht netzig-verzweigt, ca. 2 - 2,5 µm im Durchmesser, Wand bräunlich; apikal eine dichte, ca. 10 - 15 µm hohe, oliv- bis dunkelbraune epitheciale Schicht aus unregelmäßig geformten Paraphysoiden-Endzellen bildend. Braunes Pigment den Paraphysoiden-Endzellen als schmale dunkelbraune Kapfen von 3 - 4,5 (- 5,5) µm Durchmesser aufgelagert bzw. diffus zwischen den Paraphysoiden liegend.

Asci: 8-sporig, breit keulig, mit deutlicher "chambre oculaire" und apikal stark verdicktem Endoascus, mit Fuß, 28 - 38 x 17 - 19 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose bzw. "Chemische Reaktionen".

Ascosporen (Abb. 6a): 2-zellig, farblos, soleiform, z. T. mit schmalen Halo, 10,5 - 15 x 4 - 5,5 (- 6) µm groß.

Vegetative Hyphen: farblos bis leicht bräunlich, 2 - 2,5 µm im Durchmesser.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J-Lugol sowie Jkonz: Hymenialgal-
lerte, die den Exoascus umgebende Gallertschicht, die Gallerte im Hypo-
thecialbereich, die äußerste gallertige Wandschicht der vegetativen
Hyphen sowie z. T. der schmale Halo reifer Sporen leuchtend rot. K/J-
Reaktion: Gallerten, z. T. auch Halo, blau, z. T. kleiner blauer Ring im
Tholus sichtbar. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria panaeola* (Ach.) Hertel & Bro-
do, *A. pelobotryon* (Wahlenb.) Norman, *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel
& Knoph, *Trapelia coarctata* (Sm. & Sow.) Choisy.

Bisher bekannte Verbreitung: Schweden, Bundesrepublik Deutschland,
Spanien.

Zwei der vier in dieser Arbeit behandelten lecideicolen *Arthonia* -Arten
brechen aus den Areolen ihrer silikatbewohnenden Wirtsflechten hervor:
A. amylospora Almqu., eine Species mit auffällig großen Sporen (vgl.
folgenden Abschnitt), und *A. almquistii* Vainio. Von beiden lag nur wenig
bzw. spärliches Material vor.

Charakteristisch für *A. almquistii* sind die meist sehr kleinen
Fruchtkörper mit dunkelbraunem Hypothecium und ebenso dunklen,
breiten Pigmentkappen auf den Endzellen der Paraphysoiden. Von *A.*
neglectula Nyl. (siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae) unterscheidet sich
A. almquistii, wie bereits VAINIO in seiner Originalbeschreibung angibt,
durch das Fehlen der K + purpurnen Reaktion der braunen Gehäusepig-
mente. Auch sind die Sporen von *A. neglectula*, die auf einem saxicolen,
sorediösen Flechtenthallus gefunden wurde, deutlich kleiner (Sporen-
werte: 8 - 10 x 3 - 3,5 µm) als bei der VAINIOschen Art. Vor allem durch
eine deutlich hellere Färbung des Hypotheciums lassen sich *A. excentrica*
Th. Fr., parasitisch auf einer muscicolen *Lepraria* (UPS, Holotypus) und
A. gelidae R. Sant., lichenicol auf Thalli von *Placopsis gelida* (L.) Lindsay,
von der hier behandelten Sippe abtrennen. Die beiden *Arthonia* -Funde
auf *Trapelia coarctata* (wie *Placopsis* zur Familie Agyriaceae, incl. Trape-
liaceae gehörig), sind wegen ihrer dunkelbraunen Hypothecien zu *A. alm-*
quistii zu stellen.

WEITERE GEGEHENE BELEGE:

Schweden: Torne Lappmark: Jukkasjärvi, Abisko district, Abisko, 400 m
[auf *Amygdalaria panaeola*], 4.VII.1919, A. H. Magnusson 2742 (UPS,
daneben *Dactylospora amygdalariae*). - Jämtland: Åre s:n, Handöls, ± 600
m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 27.VII.1950, R. Santesson (UPS, dane-
ben *Dactylospora attendenda*).

Bundesrepublik Deutschland: Baden-Württemberg: Württemberg, Wiese
westlich Delllingen (westl. Rottweil) [auf *Trapelia coarctata*], 29.VIII.1891,
F. L. Sautermeister (B).

Spanien: Asturias, Prov. Oviedo: Río Cabo-Schlucht zw. Novellana u. Bal-
lota, östl. Cadavedo, 80 m [auf *Trapelia coarctata*], 3.IX.1980, J. Hafell-
ner 10737 (Hafellner).

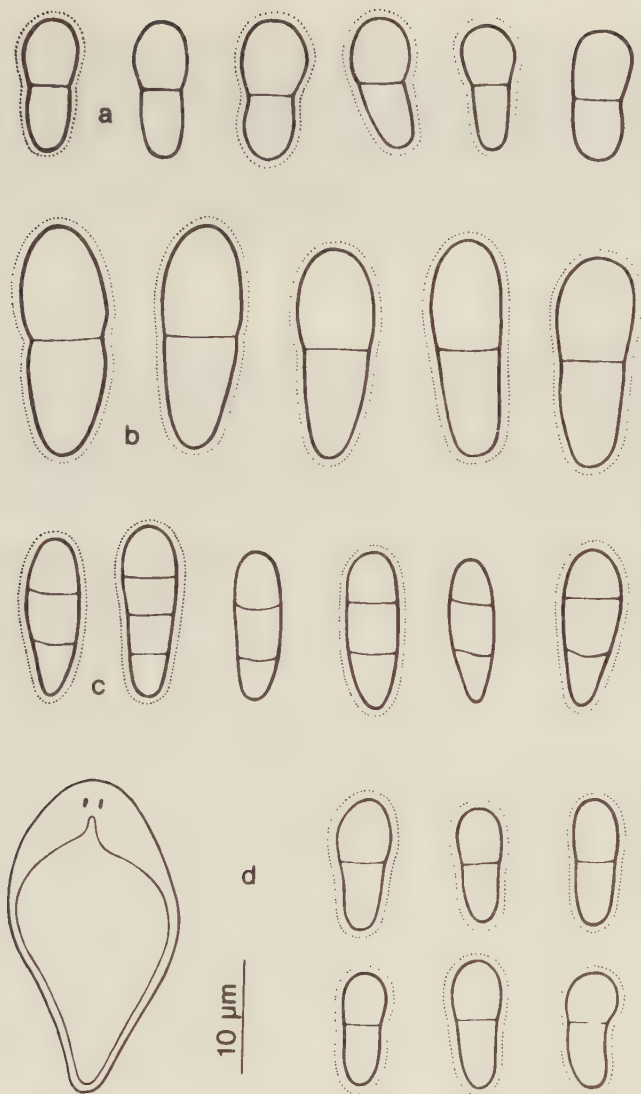


Abb. 6: Die Gattung *Arthonia* - **a:** Sporen von *A. almquistii* (Neotypus, UPS); **b:** Sporen von *A. amylospora* (Holotypus, S); **c:** Sporen von *A. intexta* (Hertel 21497, M); **d:** Ascus und Sporen von *A. obscurior* (Hertel 17171, M).

***Arthonia amylospora* Almqu.**

Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 17 (6) : 48 (1880).

= *Lecideopsis amylospora* (Almqu.) Zopf, Hedwigia 35 : 338 (1896).

= *Conida amylospora* (Almqu.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. 18 : 187 (1906).

Typus: Schweden: Medelpad, Ranklövven [auf ? *Porpidia glaucophaea* (steril)], 1873, S. Almquist (S, Holotypus).

ABBILDUNG:

Abb. 6b in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: glänzend schwarz, im Umriß rundlich bis leicht gestreckt oder eckig, gesellig, lichenicol auf dem sterilen Thallus einer saxicolen Krustenflechte (Thallus mit Flechtenstoff "P-1" = 2'-O-Methylsuperphyllinsäure), eingesenkt bis wenig hervorbrechend, flach bis leicht gewölbt, 0,15 - 0,25 (- 0,35) mm im Durchmesser. Im Schnitt Hypothecium mittel- bis dunkelbraun, mit eingesprengten helleren Partien, ca. 50 µm hoch, aus gewundenen Hyphengliedern (Hyphen 2,5 - 3 µm im Durchmesser). Hymenium 45 - 55 µm hoch, bräunlich.

Hamathecium: Paraphysoiden undeutlich, kurzzeitig, dicht netzig-verzweigt, ca. 2 µm im Durchmesser, Wand bräunlich, apikal eine dichte, ca. 10 - 15 µm hohe, mittel- bis dunkelbraune epitheciale Schicht aus unregelmäßig geformten Paraphysoiden-Endzellen bildend. Braunes Pigment den Paraphysoiden-Endzellen als dicke dunkelbraune Kappen von 4 - 6 µm Durchmesser aufgelagert bzw. diffus zwischen den Paraphysoiden liegend. Epithecium von einer hyalinen Gallertschicht bedeckt.

Asci: 6 - 8-sporig, breit keulig, mit deutlicher "chambre oculaire" und apikal stark verdicktem Endoascus, mit Fuß, 36 - 38 x 19 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose bzw. "Chemische Reaktionen".

Ascosporen (Abb. 6b): 2-zellig, farblos, ellipsoidisch, z. T. zugespitzt, z. T. eingeschnürt am Septum, mit schmalem Halo, 18 - 21 x 6 - 8 µm groß; Sporen an einem Ende mit einer farblosen Keimhyphye auskeimend.

Vegetative Hyphen: farblos.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J_{Lugol}: Hymenialgallerte, die den Exoascus umgebende Gallertschicht, die Gallerte im Hypothecialbereich sowie der Halo reifer Sporen rot, äußerste gallertige Wandschicht der vegetativen Hyphen unterhalb des Hypotheciums jedoch bläulich; J_{konz}: Gallerten leuchtend rot. K/J-Reaktion: Gallerten im Hymenial- wie Hypothecialbereich, der Halo reifer Sporen sowie die äußerste Wandschicht der vegetativen Hyphen blau. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechte: ? *Porpidia glaucophaea* (Koerber) Hertel & Knoph - steril.

Bisher bekannte Verbreitung: Schweden.

Arthonia amylospora ist nur vom Typus bekannt. Die Art wurde auf einem sterilen, saxicolen, mäßig dickkrustigen, cremefarbenen Flechten-thallus gefunden, in dem mittels Dünnschichtchromatographie 2'-O-Methylsuperphyllinsäure (GOWAN 1989) nachgewiesen werden konnte. Da uns dieser Stoff bisher nur von *Porpidia glaucophaea* bekannt ist (HER-

TEL & KNOPH 1984, GOWAN 1989) und der befallene Thallus auch habituell an die häufig sterile *Porpidia* -Art erinnert, darf diese Flechte als Wirt angenommen werden. (Siehe auch unter *Sagediopsis barbata* und *Dactylospora purpurascens*!) Beide Arten finden sich häufig auf sterilen *P. glaucophaea* -Thalli. Im Unterschied zu *A. almquistii* sind die Sporen von *A. amylospora* wesentlich größer, zudem färbt sich ihr Halo deutlicher als bei anderen *Arthonia* -Arten in Jkonz rot und in K/J blau (vgl. Artepitheton).

***Arthonia intexta* Almqu.**

Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 17 (6) : 60 (1880).

= *Celidium varians* var. *intextum* (Almqu.) Rehm in Rabenh., Krypt.- Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (3) : 429 (1891).

= *Conida intexta* (Almqu.) Deichm. Br., Bot. of the Faeröes 1 : 331 (1901).

Typus: Schweden: Jämtland, Handöl [in *Lecidella inamoena* (apoth.)], 1873, S. & E. Almquist (UPS, Lectotypus; festgelegt von HERTEL 1969).

= *Arthonia intexta* var. *pauperrima* Almqu., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 17 (6) : 62 (1880).

Typus: Norwegen: Akershus, Nordmarka, Tömter [in *Lecidella stigmattea* (apoth.)], 9.IX.1862, N. G. Moe 237 (UPS, Lectotypus; festgelegt in HERTEL 1969).

Die folgenden bei HERTEL (1969 : 217) als "Nomina illegitima" geführten Namen (Umkombinationen und Originalmaterial der Taxa siehe dort sowie "Gesehene Belege") basieren auf heterogenen Typen: Die Beschreibungen gründen sich jeweils auf Thallus und Apothecien der Wirtsflechte und Asci mit Sporen von *Arthonia intexta*. Gemäß ICBN 1988 (Art. 70 wurde gestrichen!) können derartige Namen nicht mehr verworfen werden. Es wird daher entsprechend Art. 9.2. eine Lectotypifizierung auf die jeweilige Wirtsflechte vorgeschlagen, nicht zuletzt wegen der nomenklatorischen Stabilität:

1.) In die Synonymie von *Lecidella inamoena* (Müll. Arg.) Hertel [= *L. endolithea* (Lyng.) Hertel & Leuckert] ist demgemäß *Bacidia wettersteiniensis* Poelt zu stellen.

2.) Als Synonym zu *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy s.l. ist *Arthonia parasemoides* Nyl. zu betrachten.

3.) Jüngere Synonyme von *Lecidella stigmattea* (Ach.) Hertel & Leuckert sind *Bilimbia lecideoides* Anzi, *Lecidea arthoniza* Nyl., *Lecidea trigemmis* Stiz., *Diplophragmia petsamoensis* Vainio, *Bacidia ostrogothica* Malme, *Bacidia biseptata* H. Magn. und *Diplophragmia petsamoensis* var. *savonica* Räs.

4.) Die Gattung *Diplophragmia* Vainio (Typus generis: *D. petsamoensis* Vainio) ist als späteres Synonym von *Lecidella* Koerber emend. Hertel & Leuckert zu führen.

Vergleiche auch *Lecidea syntrophica* Vainio im Kapitel 2.3.2. Nomina incerta!

ABBILDUNGEN:

HERTEL (1969); Abb. 6c in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Bei dem Exsiccatenstück: "Köfargo-Gyelnik, Lichenotheca Parva 43 sub *Bilimbia lecideoides* (M)" handelt es sich nicht um eine von *Arthonia intexta* befallene *Lecidella stigmatea*, sondern um eine Species aus der Sammelgattung *Bacidia*.

BESCHREIBUNG (vgl. auch HERTEL 1969):

Ascomata: Gehäusestrukturen fehlend. Asci und Paraphysioide anfangs einzeln und lokal begrenzt, später gehäuft zwischen den Wirtsasci im Hymenium saxicoler *Lecidella* -Arten sitzend. Habituell bleiben die schwarzen *Lecidella* -Fruchtkörper unverändert. *Arthonia intexta* -Infektionen sind daher nur im Schnitt sicher nachzuweisen. Ein Befall kann an Wirtsapothecien jeden Alters beobachtet werden, am stärksten sind jedoch große, hochgewölbte Fruchtkörper mit buckeliger Oberfläche betroffen. Die Bildung der *Lecidella* -Asci kann teilweise oder vollständig unterdrückt sein. Im Schnitt nehmen die *Arthonia* -Asci die obere Hälfte bis zwei Drittel des befallenen Wirtshymeniums ein, wobei ihre Asci deutlich unterhalb des Epihymeniums des Wirtes enden. Unterhalb der *Arthonia* -Asci - noch im Bereich des Wirtshymeniums oder Subhymeniums - können Reste eines farblosen Hypotheciums (oder ascogene Hyphen?) des Parasiten beobachtet werden.

Hamathecium: Paraphysioide oft nicht zu erkennen; bisweilen deutlicher, dann verzweigt-anastomosierend, 1,5 - 3 µm im Durchmesser, Wand farblos bis (oliv-) bräunlich. Olivbraune Paraphysoidenenden unregelmäßig verbogen, ohne distinkte Pigmentauflagerung, 3 - 5,5 µm breit; zwischen den schmäleren, wenig verzweigten, farblosen, nur apikal leicht keuligen und gefärbten *Lecidella* -Paraphysen eingeschoben. Paraphysoidenenden keine deutliche epitheciale Schicht bildend.

Asci: 8-sporig, breit keulig, mit deutlicher "chambre oculaire" und apikal stark verdicktem Endoascus (bis 4 µm dick), mit Fuß, 24 - 50 x 12 - 20 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose bzw. "Chemische Reaktionen".

Ascosporen (Abb. 6c): meist 3-zellig, selten 2- oder 4-zellig, farblos, stumpf ellipsoidisch oder beidseitig leicht zugespitzt, kaum eingeschnürt an den Septen, Septen häufig leicht gewellt. Sporen z. T. mit schmalen Halo, mit Ölkörpern, (11 -) 12,5 - 17 (- 20) x (3 -) 3,5 - 5 (- 6) µm groß.

Conidiomata: Pycnidien kugelig bis etwas länger als breit, 50 - 70 (- 90) µm im Durchmesser, vollständig ins Wirtshymenium eingesenkt. Gehäusewand im Schnitt oben hell olivbräunlich, unten farblos, wenige Zellschichten dick. Phialiden flaschenförmig, farblos, ca. 8 x 3 µm groß. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, 5 - 5,5 x 1 µm groß.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd, JLugol sowie JKonz: die den Exoascus umgebende Gallertschicht, die Gallerte zwischen den Paraphysoiden, zwischen den (? ascogenen) Hyphen unterhalb der Asci und

zwischen den Pycnidien-Wandzellen sowie z. T. der schmale Halo reifer Sporen rötlich bis leuchtend rot. [Durch Zugabe von Jverd sind die sich dann blau färbenden Gallerten der *Lecidella* (vgl. BARAL 1987b) von den rötlich bis roten Gallerten der *Arthonia* gut zu unterscheiden, was zur Differenzierung zwischen Wirts- und Parasiten-"gewebe" hilft.] K/J-Reaktion: Gallerten, z. T. auch Halo blau, z. T. kleiner amyloider Ring im Tholus sichtbar. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechten: *Lecidella carpathica* Koerber, *L. inamoena* (Müll. Arg.) Hertel, *L. spitsbergensis* (Lyngé) Hertel & Leuckert, *L. stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert, *L. subincongrua* (Nyl.) Hertel & Leuckert, *L. sublapicida* (Knight) Hertel.

Verbreitung: wohl vor allem in montanen bis alpinen Regionen verbreitet - aus Island, Norwegen, Schweden, Finnland, Sowjetunion, von den Britischen Inseln (HAWKSWORTH 1983b), aus Frankreich, Bundesrepublik Deutschland, Schweiz, Österreich, Italien, Spanien, Tschechoslowakei, Griechenland, Algerien, Kanada, U.S.A., Venezuela und Australien bekannt (Verbreitungskarte bei HERTEL 1969).

Arthonia intexta lebt als fruchtkörperloser Parasit in den Hymenien saxicoler Arten der Lecanoraceen-Gattung *Lecidella* Koerber emend. Hertel & Leuckert und stellt wohl als solcher das Endglied einer Reduktionsreihe innerhalb des Genus dar (vgl. HERTEL 1969). Die Asci der nächst verwandten *Arthonia glaucomaria* (Nyl.) Nyl. sitzen nämlich nur bei jungen Infektionen ohne deutliche Gehäusestrukturen im Hymenium ihrer Wirtsflechte *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr., ansonsten besitzt die Sippe (noch) relativ gut umgrenzte, arthoniale Fruchtkörper mit deutlich entwickeltem, farblosen Hypothecium und olivbraunem Epithecium. Ihre Sporen sind - im Unterschied zu *A. intexta* - meist 4-zellig und breiter.

A. intexta -Sporen können in der Größe stark variieren. Genauere Untersuchungen durch HERTEL (1969) ergaben eine leichte Korrelation zwischen Sporengröße und Wirtswahl. Dies führte zur Vermutung, daß innerhalb von *A. intexta* wirtsspezifische Kleinsippen existieren, die sich morphologisch nur geringfügig in den Sporenwerten unterscheiden. Wie im Falle von *Muellerella pygmaea* (vgl. Kapitel 2.2.18.) wäre auch hier ein endgültiger Beweis der Wirtsspezifität der angenommenen Kleinsippen nur durch Infektionsversuche zu erbringen.

Ein weiterer bisweilen fruchtkörperlos erscheinender Parasit in den Hymenien lecideoider Flechten ist *Hymenobiella aporea* (Nyl.) Triebel (siehe Kapitel 2.2.21.). Allein schon durch ihre stets 2-zelligen Sporen und ihr Vorkommen in Apothecien der Flechtengattung *Lecidea* s.str. ist die Art nicht mit *A. intexta* zu verwechseln.

WEITERE GESEHENE BELEGE (alle in *Lecidella*-Apothecien):

Island: Subur-Múlasýsla: etwa 1,5 km nordwestl. vor dem Ortsausgang von Djúpivogur, 20 - 40 m [in *Lecidella subincongrua*], 8.VII.1979, H. Hertel 21497 (M).

Norwegen: Hordaland: Ulvik, Umgebung von Finse, Finsesaata, nahe dem Gipfel, 1470 m [in *Lecidella inamoena*], 31.VIII.1974, H. Hertel 15497 (M).

Finnland: Savonia borealis: Säyneinen, Ylöposleijärvi [in *Lecidella stigmatea*], 11.VII.1945, V. Räsänen (H, Lectotypus sowie Isolectotypus von *Diplophragmia petsamoensis* var. *savonica*).

Frankreich: Dept. Orne: [in *Lecidella carpathica*], 1894, H. Olivier (M).
Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Wetterstein-Gebirge, Mittelgipfel der Dreitorspitze, 2620 m [in *Lecidella inamoena*], IX.1954, J. Poelt (M, Holotypus von *Bacidia wettersteinensis*).
Schweiz: Kt. Bern: Berner Oberland, Kleine Scheideck, 2100 m [in *Lecidella spitsbergensis*], VI.1870, A. Metzler 104 (M, daneben *Muellerella pygmaea* var. *athallina*).
Spanien: Prov. Granada: Sierra Nevada, Cerro Trevenque südöstlich La Zubia (bei Granada), 2050 m [in *Lecidella inamoena*], 28.VII.1969, H. Hertel 11170 (M).
Algerien: Wilaya Batna: Massif de l'Aurès, Südosthänge des Dj. Chelia, nordwestl. von Bouhamama, 1900 - 2150 m [in *Lecidella stigmataea*], 7.VI.1984, D. Triebel 1197 (M).
U.S.A.: Northern Alaska: Valley of the Okpilak River at Okpilak Lake near Mt. Michelson [in *Lecidella inamoena*], 27.VIII.1958, J. W. Thomson & S. Shushan (WIS 10201, daneben *Muellerella pygmaea* var. *athallina* auf *Lecidea umbonata*). - Along the Pitmegea River, 15 miles upstream from Cape Sabine [in *Lecidella stigmataea*], 10. - 17.VII.1958, J. W. Thomson (WIS 10584).
Kanada: District of Franklin (N.W.T.): Washburn Lake, Victoria Island [in *Lecidella inamoena*], 18. - 19.VIII.1946, M. E. Oldenburg (WIS 46 - 2241, daneben *Muellerella pygmaea* var. *athallina*).
Venezuela: Estado Merida: Distrito Rangel, Paramo de Mucuchies, an der Straße nach Piñango, ± 1 km nordwestl. El Aguila, 4250 m [in *Lecidella stigmataea*], 22.IV.1969, H. Hertel 10592, B. & F. Oberwinkler (M).
Australien: New South Wales: Pastove land, 3 km east of Bungendore, 820 m [in *Lecidella sublapicida*], 23.III.1977, J. A. Elix 3039 (ANUC, neben *Lecidea capensis* u.a.m.).

***Arthonia obscurior* Triebel spec. nov.**

Ascomata lichenicola, in apotheciis Pilophori *dovreensis* crescentia, convexa, atra, usque ad 0,8 mm in diametro. Hypothecium obscuro-fuscum, circa 60 - 80 µm altum, hyphis dense contextis compositum. Hymenium (30 -) 40 - 50 µm altum, hyalinum vel olivaceo-brunnescens. Paraphysoides saepe indistinctae, breviter septatae, ramoso-intricatae, circa 1,5 - 2,5 µm in diametro, brunnescentes, apicibus irregulariter incrassatis curvatisque, gelatina brunnea circumdata, 2,5 - 3,5 (- 4) µm latis. Epithecium olivaceo-fuscum, 7,5 - 12 µm altum. Asci octospori, (21 -) 25 - 30 µm longi et 12 - 15 µm lati, subglobosi vel clavati, tholo crasso instructi. Sporae (9,5 -) 10,5 - 11,5 (- 12,5) µm longae et (3 -) 4 - 5 (- 5,5) µm latae, incololatae, bicellulares, soleiformes, halonatae. Pycnidia globosa, subhyalina. Conidia incolorata, bacillariformia, 3,5 - 6 x 1 µm magna. Gelatina ascomatum et halos sporarum in solutionibus "JLugol" et "Jkonz" dictis intense rubescentes, structura anularis in apice ascorum rubescens. In solutione "K/J" dicta gelatina ascomatum, halos sporarum et structura anularis in apice ascorum caerulescentes.

Typus: Grönland: West-Grönland, Södre Isortoq, north of Nûk, 150 m [in *Pilophorus dovreensis* (apoth.)], 27.VII.1977, V. Alstrup (Lich. Groenl. Exs. 249 sub *Lecidea pallida*) (H, Holotypus, daneben *Cercidospora cephalodiorum*; B, Isotypus, daneben *C. cephalodiorum*; M, Isotypus).

Etymologie: *obscurior*: Komparativ von *obscurus*, a, um (lat.) = dunkel, versteckt; weist auf das im Vergleich zu *A. clemens* deutlich dunklere Hypothecium der neuen Art hin und deutet zugleich ihre versteckte Lebensweise an.

ABBILDUNG:

Abb. 6d in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: schwarz, (0,2 -) 0,3 - 0,7 (- 0,8) mm im Durchmesser, einzeln oder zu mehreren in das Hymenium von *Pilophorus dovrensis* eingesenkt und dort bisweilen als rundliche, im feuchten Zustand glänzend schwarze Anschwellungen auf der leicht bereiften, dunkelgrauen Apothecienoberfläche zu erkennen. Sicher ist die Infektion jedoch nur im Schnitt durch das Wirtsflechten-Apothecium nachzuweisen. *Arthonia* -Ascocarpien im Schnitt gewölbt, die obere Hälfte bis drei Viertel des Wirtshymeniums einnehmend, wodurch die Bildung der *Pilophorus* -Asci teilweise bis vollständig unterdrückt wird. Hypothecium dunkelbraun, ca. 60 - 80 µm hoch, aus gewundenen Hyphengliedern; Hymenium (30 -) 40 - 50 µm hoch, farblos bis (oliv-)bräunlich.

Hamathecium: Paraphysioide oft undeutlich, kurzellig, verzweigt-anastomosierend, ca. 1,5 - 2,5 µm im Durchmesser, Wand bräunlich; apikal eine dichte, ca. 7,5 - 12 µm hohe, dunkel olivbraune epitheciale Schicht aus unregelmäßig geformten Paraphysoiden-Endzellen bildend. Braunes Pigment den Paraphysoiden-Endzellen als schmale dunkelbraune Kapfen von 2,5 - 3,5 (- 4) µm Durchmesser aufgelagert bzw. diffus zwischen den Paraphysoiden liegend. Epithecium von einer hyalinen Gallertschicht bedeckt.

Asci (Abb. 6d): 8-sporig, breit keulig, mit deutlicher "chambre oculaire" und apikal stark verdicktem Endoascus, mit Fuß, (21 -) 25 - 30 x 12 - 15 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose bzw. "Chemische Reaktionen".

Ascosporen (Abb. 6d): 2-zellig, farblos, soleiform, mit schmalen Halo, z. T. mit Ölkörpern, (9,5 -) 10,5 - 11,5 (- 12,5) x (3 -) 4 - 5 (- 5,5) µm groß.

Conidiomata: Pycnidien kugelig, vollständig ins Wirtshymenium eingesenkt, am Rande der Ascomata von *A. obscurior*. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, 3,5 - 6 x 1 µm groß.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J_{Lugol} sowie J_{konz}: die den Exoascus umgebende Gallertschicht, die Gallerte im Hymenial- wie Hypothecialbereich, die Gallerte zwischen den Pycnidien- Wandzellen sowie z. T. der schmale Halo reifer Sporen rötlich bis leuchtend rot. K/J-Reaktion: Gallerten, z. T. auch Halo, blau, z. T. kleiner amyloider Ring im Tholus sichtbar. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechte: *Pilophorus dovrensis* (Nyl.) Timdal, Hertel & Rambold.

Bisher bekannte Verbreitung: Spitzbergen, Norwegen, Schweden, Grönland - wohl arktisch (vgl. Angaben zur Ökologie und Verbreitung von *Pilophorus dovrensis* bei HERTEL & RAMBOLD 1988a).

Von *Arthonia obscurior* liegen bisher nur wenige Funde vor. Ihre Wirtsflechte *Pilophorus dovrensis* (Syn.: *Lecidea pallida* Th. Fr.) ist eine nicht allzu häufige kalkmeidende Pionierart in ozeanischen Gebieten der Arktis (HERTEL & RAMBOLD 1988a). Der lichenicole Pilz ist auf die Apothecien seines Wirtes spezialisiert und gleicht in diesem Verhalten der auch morphologisch ähnlichen, ebenfalls 2-zellsporigen *Arthonia clemens* (Tul.) Th. Fr. *Arthonia clemens* besitzt im Gegensatz zu *A. obscurior* jedoch ein farbloses bis mittelbraunes Hypothecium, etwas größere Sporen, besiedelt Arten der *Lecanora dispersa* -Gruppe sowie *Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf und ist zusammen mit ihren euryöken Wirten weit verbreitet und häufig. (Als synonym werden *Conida apotheciorum* Massal. und *Arthonia vagans* var. *lecanorina* Almqu. betrachtet - weitere zu überprüfende Synonyme und Umkombinationen von *A. clemens* siehe KEISSLER 1930 : 72 ff.). *A. molendoi* (Frauenfeld) R. Sant. ähnelt *A. obscurior* zwar in der Hypotheciumfarbe, weicht aber durch größere Sporen und etwas breitere Paraphysoiden-Endzellen ab. Die Art befällt die Apothecien ebenso wie den Thallus von *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.

WEITERE GESEHENE BELEGE (alle in Apothecien von *Pilophorus dovrensis*):

Spitzbergen: West-Spitzbergen: Isfjord-Gebiet, Bolterdalen, südl. Seiltental des Adventdalen, ca. 3 km landeinwärts, ca. 50 m, 4.VIII.1975, H. Hertel 17171 & H. Ullrich (M).

Norwegen: Finnmark: Mortensnaes, 16.VIII.1864, Th. M. Fries (M).

Schweden: Torne Lappmark: Insula Jebrinsuolo lacus Tornejaure, 19.VII.1919, E. P. Vrang (Malme, Lich. Suec. Exs. 891b sub *Lecidea pallida*) (H. daneben *Dactylospora purpurascens*). - In insula Jebrinsuolo, 20.VII.1919, A. H. Magnusson 3505 & E. P. Vrang (UPS).

Ordnung DOTHIDEALES

Familie Dacampiaceae Koerber (= Pyrenidiaceae Zahlbr.)

2.2.2. *Clypeococcum* D. Hawksw.

Bot. J. Linn. Soc. 75 : 196 (1977).

Typus generis: *Clypeococcum cladonema* (Wedd.) D. Hawksw. (Holotypus) [= *Lecidea cladonema* Wedd.].

Die folgende Gattungsdiagnose stützt sich auf eigene Beobachtungen und die Angaben bei HAWKSWORTH (1977, 1980a) sowie ØVSTEDAL & HAWKSWORTH (1986).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: lichenicol, perithezienartig, gesellig, schwarz, kugelig bis breit pyriform, vollständig eingesenkt in den Wirtsthallus, bis ca. 150 µm im Durchmesser; benachbarte Fruchtkörper durch einen Clypeus (Definition siehe HAWKSWORTH et al. 1983) verbunden. Fruchtkörper mit Ostiolum. Im Schnitt Gehäusewand (dunkel-)braun, aus gewundenen Hyphengliedern, nach Art einer "textura intricata" aufgebaut. Wand im Ostiolumbereich nicht speziell ausgestaltet.

Hamathecium: Pseudoparaphysen bis 3 µm dick, farblos, septiert, wenig verzweigt, anastomosierend. Periphysen fehlen.

Asci: (breit) zylindrisch, bitunicat, zumindest jung mit deutlicher "chambre oculaire", 8-sporig. Öffnungsweise wohl fissitunicat.

Ascosporen: 2-zellig, dunkelbraun (jung oft olivbraun), Epispor (schwach) warzig.

Conidiomata: siehe *C. hypocenomyceae*.

Chemische Reaktionen: wohl stets wie für *C. hypocenomyceae* angegeben.

Die Gattung *Clypeococcum* wird heute zur Familie Dacampiaceae Koerber gestellt (HAWKSWORTH & DIEDERICH 1988 : 294; siehe auch Kapitel 2. 2.3. *Pyrenidium*). Vier *Clypeococcum* -Arten sind bisher bekannt: Neben der Typusart der Gattung und der lecideicolen *C. hypocenomyceae* sind dies *C. grossum* (Koerber) D. Hawksw. (HAWKSWORTH 1982c) und *C. placopsiiphilum* Øvst. & D. Hawksw. (ØVSTEDAL & HAWKSWORTH 1986). Für die Gattung charakteristisch sind die dunkelbraunen, warzigen Sporen, die dicken Pseudoparaphysen, der auffällige Clypeus sowie die nach Art einer "textura intricata" aufgebaute Gehäusewand. (Zu den Unterscheidungsmerkmalen zwischen den einzelnen Arten siehe ØVSTEDAL & HAWKSWORTH 1986.)

Clypeococcum hypocenomyceae D. Hawksw.

Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh **38** (1) : 167 (1980).

Typus: Schottland: Argyll, Crannach Pinewood, in ligno Pini ustulato [auf *Hypocenomyce scalaris*], 29.VI.1976, B. J. Coppins 2929 (E, Holotypus; non vidit).

ABBILDUNG:

HAWKSWORTH (1980a : 169, Fig. 2).

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Vězda, Lich. Sel. Exs. 1899 sub *Clypeococcum hypocenomyceae* (M).

[Vězda, Lich. Sel. Exs. 1898 sub *Clypeococcum hypocenomyceae* (auf dem Exemplar des Exsiccates in M fanden sich nur unbefallene *Hypocenomyce scalaris* -Schuppen).]

BESCHREIBUNG:

Ascomata: gesellig, schwarz, kugelig bis breit pyriform, vollständig ein-

gesenkt in den Thallus von *Hypocenomyce scalaris*, 65 - 100 (- 125) μm im Durchmesser; benachbarte Fruchtkörper durch Clypeus verbunden (genauer vgl. "Vegetative Hyphen") oder gar zusammenfließend. Die befallenen Thallusschuppen verfärben sich nach schwarz und werden letztlich abgetötet. Gehäusewand in Aufsicht dunkelbraun, paraplectenchymatisch. Im Schnitt Wand (dunkel-)braun, apikal meist wenig verdickt, ca. 8 - 10 (- 15) μm dick, aus gewundenen, rund 2 - 3,5 μm breiten Hyphengliedern aufgebaut, die 3 - 4, selten 6 schlecht abgrenzbare Schichten bilden. Zwischen den Gehäusewandhyphen sind oft Algenzellen eingeschlossen. Wand im Ostiolumbereich nicht speziell ausgestaltet.

Hamathecium: Pseudoparaphysen (1,5 -) 2 - 2,5 μm dick, kurzzeitig, wenig verzweigt, anastomosierend.

Asci: (breit) zylindrisch, meist mit Fuß, dickwandig, jung mit deutlicher "chambre oculaire", (35 -) 42 - 51 x 10 - 13 μm groß. Asci 8-sporig, Sporen versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen: (10,5 -) 11,5 - 14 (- 15,5) x (4,5 -) 5 - 6 (- 6,5) μm groß, 2-zellig, dunkelbraun (jung olivbraun), eiförmig, ellipsoidisch bis soleiform, am Septum etwas eingeschnürt, untere Sporenzelle meist schmaler als die obere und z. T. etwas zugespitzt. Sporen dickwandig, mit (schwach) warzigem Episor (jung mit undeutlichem bzw. sehr schmalem Halo). Sporen oft mit 1 - 2 Ölkörpern pro Sporenzelle.

Conidiomata: Pycniden vollständig eingesenkt in den Wirtsthallus, am Rand der *Clypeococcum*-Ascomata sitzend, ca. 35 - 45 μm im Durchmesser, Wand dunkelbraun, ca. 5 - 10 μm dick, in Struktur wie Ascomata. Conidien farblos, stäbchenförmig, 3 - 6 x 0,5 - 1 μm groß.

Vegetative Hyphen: Die von den seitlichen wie basalen Fruchtkörperwänden abziehenden Hyphen sind dünnwandig, ca. 2 - 3 μm dick, hell- bis mittelbraun und häufig verzweigt. Sie verlaufen zahlreich in der Algen-schicht des Wirtes, wobei sie gut sichtbar die coccalen Grünalgen des Wirtes umklammern (siehe HAWKSWORTH 1980a : 169 Fig. 2C) und diese mittels sehr dünner Haustorien anzapfen (nur wenige Male - in LPBB - beobachtet). Die von den apikalen Gehäuseteilen abziehenden Hyphen bilden zusammen mit Cortexhyphen des Wirtes einen dichten dunkelbraunen Clypeus von 10 - 20 (- 30) μm Dicke, durch den mehrere Pseudothecien zusammengefaßt werden.

Chemische Reaktionen: J-verd: negativ; J-Lugol, J-konz, J-Melzer: negativ oder Hymenialgallerte schwach grün-bläulich; daneben stets starke dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas der Asci. K/J-Reaktion: negativ. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechte: *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) Choisy.

Bisher bekannte Verbreitung: In der Literatur für Schottland, England, Dänemark, Luxemburg, Bundesrepublik Deutschland und Österreich angegeben (vgl. HAWKSWORTH 1980a, DIEDERICH 1986), inzwischen auch aus den U.S.A. belegt (vgl. "Gesehene Belege"). (Zur Ökologie und Verbreitung der Wirtsflechte siehe TIMDAL 1984.)

Clypeococcum hypocenomyceae und *Karschia santessonii* (letztere siehe Kapitel 2.2.8.) sind die einzigen stark pathogenen Parasiten unter den bisher bekannten lecideicolen Ascomyceten. Die Substrathyphen des *Clypeococcum* umklammern gut sichtbar die symbiontischen Grünalgen von

Hypocenomyce scalaris und zapfen sie mit sehr dünnen Haustorien an. Die befallenen Algen werden abgetötet, der Flechtenthallus verfärbt sich nach schwarz und zerfällt schließlich.

GESEHENE BELEGE (alle auf *Hypocenomyce scalaris*):

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberbayern, München, Forstenrieder Park (II 5c), auf *Picea abies*, 11.IX.1985, J. Schwaiger 670 (M). - Forstenrieder Park, Theresien-Geräumbt (I 4a), auf *Picea abies*, 12.IX.1985, J. Schwaiger 718 (M).

Österreich: Steiermark: Ennstaler Alpen, Gesäuse, unterste Abhänge des Hochtors am Anstieg zur Haindlkarhütte, ca. 2 km östl. von Gatterboden, Fichten-Bergahorn-Wald, 600 - 660 m, 2.X.1977, J. Poelt (GZU). - Grazer Bergland, Graz, Niederschöckl, ad truncum arboris (*Larix decidua*), 1200 m, 6.XI.1982, J. Hafellner (Vezda, Lich. Sel. Exs. 1899) (M). - Grazer Bergland, Bezirk Graz Land, Waldhänge westlich über Stift Rein, 500 m, 27.V.1972, J. Poelt 11148 (Poelt). - Grazer Bergland, Hohenberg bei Rinnegg, Tannen-Mischwald, 1000 m, 23.XI.1980, J. Poelt (GZU). - Burgenland: Mittelburgenland, Kienberg nördl. von Bernstein, ca. 1 km nördl. der Straßenabzweigung nach Redlschlag, Föhrenwald, 660 - 680 m, 10.VI.1977, J. Hafellner 2150 (Hafellner).

U.S.A.: Minnesota: Koochiching County, Voyageurs National Park, Point outside Dove Bay in western Rainy Lake (S of Dryweed Island), 15.VI.1979, C. M. Wetmore (Hafellner 10272).

Ordnung DOTHIDEALES

Familie Dacampiaceae Koerber (= Pyrenidiaceae Zahlbr.)

2.2.3. *Pyrenidium* Nyl.

Flora 48 : 210 (1865) - descriptio generio-specifica.

Typus generis: *Pyrenidium actinellum* Nyl.

= *Pyrenidiomyces* Ciferri & Tomaselli, Ist. Bot. Reale Univ. Reale Lab. Crittog. Pavia Atti, ser. 5, 10 (1) : 31, 58 (1953).

Weitere Synonyme siehe HAWKSWORTH (1983a) sowie ERIKSSON & HAWKSWORTH (1987b : 304).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithezienartig, lichenicol, einzeln oder gesellig, schwarz, kugelig bis pyriform, eingesenkt bis aufsitzend. Fruchtkörper mit Ostiolum. Gehäusewand in Aufsicht dunkelbraun, aus isodiametrischen runden bis eckigen Zellen. Im Schnitt Wand (dunkel-) braun, aus bis zu 8 Zellschichten aufgebaut. Zellen tangential nur wenig gestreckt, pseudoparenchymatisch.

Hamathecium: Pseudoparaphysen; weiteres siehe *P. actinellum*.

Asci: bitunicat, 4 - 8-sporig. Öffnungsweise wohl fissitunicat. Weiteres siehe *P. actinellum* sowie ERIKSSON (1981 : 141).

Ascosporen: parallel 4-zellig (sehr selten einzelne 3- zellige oder 5-zellige gesehen). Sporenwand dunkelbraun, dick, nur an den Sporenenenden heller und dünner; Episor glatt. Septen mit deutlich sichtbaren Zentralporen.

Conidiomata: nicht bekannt.

Vegetative Hyphen: siehe *P. actinellum*.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe *P. actinellum*.

Gallen: siehe *P. actinellum*.

Die Gattung *Pyrenidium* Nyl. umfaßt derzeit zwei Arten, von denen *Pyrenidium hetairizans* (Leighton) D. Hawksw. nur vom Typus (auf *Verrucaria hydrela* Ach.) bekannt ist (HAWKSWORTH 1986). Zusammen mit *Byssothecium* Fuckel, *Clypeococcum* D. Hawksw. (siehe Kapitel 2.2.2.), *Dacampia* Massal., *Polycoccum* Sauter ex Koerber und *Weddelomyces* D. Hawksw. wird die Gattung heute zur Familie *Dacampiaceae* Koerber (= *Pyrenidiaceae* Zahlbr.) gestellt (HAWKSWORTH & DIEDERICH 1988 : 294). Von *Dacampia* mit mauerförmigen Sporen ist die Gattung *Pyrenidium* aufgrund ihrer parallel 4-zelligen Sporen mit deutlich erkennbaren Zentralporen gut abzutrennen (HAWKSWORTH 1986 : 505, 513).

***Pyrenidium actinellum* Nyl.**

Flora 48 : 210 (1865).

Typus: England: Co. of Kent (Maidstone), Boxley Hill [auf *Leptogium tetariusculum* s.l.], o. D., T. Jones [H-Nyl. 41028, Lectotypus; H-Nyl. 41026, H-Nyl. 41027, UPS, Isolectotypen; von ERIKSSON (1981) bzw. HAWKSWORTH (1983a) gemäß ICBN Art. 9.2. auf den lichenicolen Pilz festgelegt und lectotypifiziert. Auf dem Beleg H-Nyl. 41029 war *P. actinellum*, wie bereits HENSSEN (in sched.) anmerkte, nicht (mehr) nachzuweisen.].

= *Phaeospora granulosa* Arnold, Oesterr. Bot. Z. 45 : 108, 147 + Tab. 8 fig. 6 (1895).

= *Sphaeria granulosa* (Arnold) Oliv., Princ. Paras. Lich. Franc., Premier Suppl. (Paris) : 17 (1907).

Typus: Bundesrepublik Deutschland: Bayern, Oberbayern, Fichtenwalde zwischen Buchendorf und Leutstetten, München [auf *Trapeziopsis granulosa*], 16.X.1892, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1564) (M, Holotypus; B, UPS, Isotypen).

Zur weiteren, umfangreichen Synonymik der Species siehe HAWKSWORTH [1980b : 368 sub *Dacampiosphaeria rivana* (DNot.) D. Hawksw.] sowie HAWKSWORTH (1983a, 1985 : 138).

ABBILDUNGEN:

ARNOLD (1895 : Tab. 8, Fig. 6); ERIKSSON (1981 : 141, Fig. 192); HAWKSWORTH (1980b : 369, Fig. 1; 370, Fig. 2 sub *Dacampiosphaeria rivana*);

HAWKSWORTH (1983b : 39, Fig. 104); VEZDA (1970 : 223, Fig. 3 sub *Leptosphaeria oligospora*).

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Arnold, Lich. Exs. 1564 sub *Phaeospora granulosa* (B, M, UPS).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: einzeln oder gesellig, schwarz, kugelig bis pyriform, in den Thallus, selten auch in alte Apothecien der Wirtsflechten vollständig eingesenkt bis beinahe aufsitzend, (100 -) 150 - 250 µm im Durchmesser. Gehäusewand in Aufsicht dunkelbraun, aus isodiametrischen, ca. 4 - 9,5 µm großen Zellen. Im Schnitt Gehäusewand apikal nicht oder wenig verdickt, (dunkel-) braun, ca. 20 - 35 µm dick, aus 5 - 8 Zellschichten aufgebaut. Zellen tangential leicht gestreckt, pseudoparenchymatisch; braunes Pigment zwischen den Zellen etwas unregelmäßig verteilt. Einzelne Gehäusezellen im Ostiolumbereich oft smaragdgrün, bisweilen hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Pseudoparaphysen (1,5 -) 2 - 2,5 µm dick, zellig, wenig verzweigt, anastomosierend.

Asci: (lang) zylindrisch, mit Fuß oder sitzend, dickwandig, jung mit undeutlicher "chambre oculaire", (60 -) 80 - 92 x (12 -) 14 - 18 µm groß. Asci (2 -) 4 (- 8) -sporig. (Neben den 4 entwickelten Sporen finden sich bisweilen noch einige degenerierte im reifen Ascus.) Sporen einreihig bis versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen: (20 -) 21 - 25 (- 31) x (7 -) 8 - 9 (- 10) µm groß (Meßwerte der Belege auf *Trapeliopsis* und *Leptogium*) [Sporen nach HAWKSWORTH (1986): (19 -) 20 - 30 (- 34) x (7 -) 8 - 11 (- 12) µm groß], 4-zellig (sehr selten einzelne 3-zellige oder 5-zellige gesehen), dunkelbraun, breit ellipsoidisch, an den Septen eingeschnürt, Endzellen stumpf, Wand dort oft hell; braune Pigmentierung der Sporensepten z. T. nicht bis zur Außenwand reichend, Porus in den Septen meist deutlich sichtbar. Sporen mit 1 - 2 Ölkörpern pro Zelle, Sporenwand dick, Episor glatt; laut ERIKSSON (1981 : 141) Sporen mit sehr dünnem Halo.

Vegetative Hyphen: Vom Fruchtkörper ziehen einzelne bis zahlreiche hell- bis mittelbraune, an den Septen stark eingeschnürte Hyphen (Durchmesser : 2,5 - 5 µm) in den Wirtsthallus.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci, ansonsten J negativ. K-Reaktion: Die grünen Pigmente einzelner Gehäusezellen im Ostiolumbereich werden intensiver gefärbt, ansonsten K negativ.

Beobachtete Wirtsflechten: Den 13 bei HAWKSWORTH (1983a) gelisteten Wirtsarten (aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen der Laub- und Krustenflechten) werden hier *Trapelia coarctata* (Sm. & Sow.) Choisy s.l. und *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) H.T.Lumbsch als weitere und bisher einzige lecideoide Wirte hinzugefügt.

Gallen: *P. actinellum* verursacht an manchen Wirtssippen gallartige Thallusaufreibungen (HAWKSWORTH 1980b; 1983a, b). Die infizierten *Trapelia*- und *Trapeliopsis*-Thalli erschienen jedoch unverändert.

Bisher bekannte Verbreitung: Von HAWKSWORTH (1983a) für Schwe-

den, Finnland, die Britischen Inseln, Frankreich, Deutschland, Österreich, Tschechoslowakei, Spanien, Jamaika, Sambia und Australien angegeben. Jetzt auch für Italien nachgewiesen (vgl. gesehene Belege).

Unter den lecideicolen Pyrenomyceten fällt *P. actinellum* durch seine oft grünlichen Zellen im Ostiolumbereich, die bis 2,5 µm dicken Pseudoparaphysen, die meist 4-sporigen Asci sowie die parallel 4-zelligen Sporen mit deutlichen Zentralporen in den Septen auf.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberbayern, Waldblöße im Buchendorfer Gemeindewald, München [auf *Trapeliopsis granulosa*], 16.X.1892, F. Arnold (M).

Österreich: Salzburg: Hohe Tauern, Hüttwinkl Tal südl. von Rauris, Kolm-Saigrun am Nordfuß des Sonnblicks, ober dem Ammererhof, ca. 1650 m [auf *Trapeliopsis granulosa*], 27.V.1978, J. Hafellner 3871 (Hafellner, neben *Merismatium decolorans*).

Italien: Alessandria: Serravalle Scrivia (= Serravalle Libarna) vel Liguria: Rivarolo in Polcevera presso Genova [auf *Trapelia coarctata* s.l.], o. D., E. Ferrari & F. Baglietto (Erb. Crittog. Ital. I. 73. (1073) sub *Lecanora coarctata* f. *elastica*) (M).

Ordnung DOTHIDEALES

Familie Mycosphaerellaceae Lindau

2.2.4. *Sphaerellothecium* Zopf

Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. 70 : 184 (1897).

Typus generis: *Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf (Holotypus) [= *Sphaerella araneosa* Rehm ex Arnold = *Endococcus araneosus* (Rehm ex Arnold) Oliv.].

Siehe auch Kapitel 2. 2. 7. *Endococcus* Nyl.!

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithecienartig, kugelig, meist weniger als 100 µm im Durchmesser, mittel- bis schwarzbraun, kahl d. h. ohne haarartige Anhängsel an der Gehäusewand, häufig gesellig, selten mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Wand verbunden. Fruchtkörper oberflächlich, seltener eingesenkt in Thallus oder Apothecien der Wirtsflechten, z.T. auf die farblose Epinekralschicht der Wirte beschränkt. Präformierter Mündungsporus, Ostium unauffällig. Im Schnitt Gehäusewand apikal nicht oder wenig verdickt, braun, basal kaum heller, aus 1 - 4 (- 5) Zellschichten, nach Art einer "textura angularis" aufgebaut. Zellen relativ groß, pseudoparenchymatisch. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich kaum hyphenartig verlängert.

Hamathecium: keine Paraphysen oder Periphysen; Periphysen kurz, undeutlich oder fehlend.

Asci: 8-sporig, bitunicat mit deutlicher "chambre oculaire" und besonders apikal stark verdickter Wand; Öffnungsweise fissitunicat. Asci eiförmig bis ellipsoidisch bzw. fast kugelig, sitzend oder mit kurzem Fuß, zu wenigen reifen pro Fruchtkörper.

Ascosporen: 2-4-zellig, (dunkel-)braun (bei *S. araneosum* manchmal erst

	Echinothecium	Sphaerellothecium	Stigmidium	Phaeospora	Merismatium	Endococcus	Muellerella
J-Reaktion der Hymenialgallerte	-	-	-	+	+	+	+
Paraphysoidenreste	-	-	+	-	-	-	-
Zahl der Sporen im Ascus	8	8	8	8	8	(4-)8	≧ 16
Zahl der Septen pro Spore	1	1-3	1-3	3	3- viele	1	0-4
Sporenhalo	-	- (+)	-	+	- (+)	-	-
Sporenfarbe farblos = f braun = b	f	(f-) b	f (-b)	f (-b)	b	b	b
braunes Hyphennetz	+	+	-	-	-	-	-
Gehäusewand mit Borsten	+	-	-	-	-	-	-

Tab. 2: Vergleich einiger pyrenocarper "Flechtenparasiten"-Gattungen aus den Ordnungen Dothideales und Verrucariales ohne deutlich entwickelte Paraphysoide.

spät braun werdend), ellipsoidisch bis eiförmig, an den Septen gerne eingeshnürt, stets mit glattem Episor, z. T. ein schmaler Halo erkennbar. Conidiomata: nicht bekannt.

Vegetative Hyphen: braun, verzweigt-anastomosierend, ein auffälliges Hyphennetz bildend. Hyphenwände im Querschnitt oft einseitig auf der dem Licht zugewandten Seite stark verdickt (weiteres siehe unter *S. abditum* und *S. contextum*).

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci; ansonsten J negativ. K-Reaktion: negativ.

Die Gattung *Sphaerellothecium* Zopf wurde bis in jüngste Zeit als Synonym von *Endococcus* Nyl. geführt (vgl. Kapitel 2.2.7., Anmerkungen). Sie steht jedoch eher der Gattung *Stigmidium* Trevisan nahe und wird daher wie diese zur Familie Mycosphaerellaceae gestellt. Enge Beziehungen mögen auch zur monotypischen Gattung *Echinothecium* Zopf in Arnold mit *E. reticulatum* Zopf in Arnold bestehen, dessen dichte, braune Hyphennetze oberflächlich über die Thalli von *Parmelia*-Arten ziehen und an das Mycel von *Sphaerellothecium*-Sippen erinnern. Die *Echinothecium*-Fruchtkörper sind im Gegensatz zu den Ascocarpien der Gattungen *Sphaerellothecium* und *Stigmidium* jedoch durch haarartige Anhängsel (= "Borsten") geschmückt und ihre 2-zelligen Sporen sind stets farblos. (Wichtige Merkmale der genannten Gattungen werden in Tab. 2 gegenübergestellt; vgl. auch ZOPF 1898 : 250.)

Zu *Sphaerellothecium* werden derzeit drei Arten gestellt: *S. araneosum* lebt epiphytisch auf *Ochrolechia* - bzw. *Varicellaria* -Arten, wohingegen die beiden lecideicolen Sippen - wohl als Saprophyten - die Epinekralschicht ihrer saxicolen Wirte besiedeln. Zur bryophilen Gattung *Bryochiton* Döbbeler & Poelt mit überwiegend saprophytischen Arten scheinen verwandtschaftliche Beziehungen zu bestehen (DÖBBELER mündl.). *Bryochiton*-Hyphen verlaufen gerne durch die Cuticula der Blattzellen ihrer Wirte, wobei ihre Wände ähnlich wie die der *Sphaerellothecium*-Hyphen oft braun und einseitig verdickt sind (weitere Merkmale der Gattung *Bryochiton* siehe DÖBBELER 1978 : 250 ff.).

***Sphaerellothecium abditum* Triebel spec. nov.**

Ascomata perparva, 40 - 60 (- 70) μm in diametro, sphaerica, fusca ad nigra, lichenicola; in strato epinecrotico crasso hyalinoque lichenum saxicolorum (familiarum Lecideaceae et Porpidiaceae) immersa. Ostiolum non prominens. Paries ascomatum e cellulis isodiametricis, rectangularibus, 4,5 - 8 μm magnis compositus. In sectione transversali paries pseudotheciorum apicaliter non incrassatus, circa 5 - 10 μm crassus, e 1 - 2 stratis cellularum formatus. Paraphysoides vel periphysoides nullae. Asci 19 - 22 μm longi et 13 - 15 μm lati, crassitunicati, ovoidei ad plerumque ellipsoideales vel subglobosi, sessiles, octospori; 1 - 3 asci maturi in quoque ascocarpio. Ascosporae (9 -) 9,5 - 10,5 (- 12) x (4,5 -) 5 - 5,5 (- 6) μm magnae, bicellulares, fuscae, ovoideae, non acutae, ad septum haud vel leviter constrictae, episorio laevi, raro tenuiter halonatae. Hyphae (3,5 -) 6 - 9

µm crassae, fuscae, cellulis brevibus, ad septa contractae, ramosae anastomosantesque. Paries cellularum plerumque verrucosus, in parte superiore luci adversa incrassatus. Hyphae in strato epinecrotico hyalino lichenum repentes et reticulum fuscum densumque formantes. Asci et gelatina hymenii iodo non reagentes.

Typus: Frankreich: Dépt. Hautes Alpes, Col de Granon, NNW von Briançon, 2400 m [auf *Lecidea atrobrunnea*], 11.VII.1970, H. Hertel 11396 (M, Holotypus).

Etymologie: *abditus*, *a*, *um* (lat.) = verborgen, geheim; bezieht sich auf die verborgene Lebensweise der winzigen Species in der Epinekralschicht von Flechtenthalli, wo sie oft erst beim Anfeuchten der Proben sichtbar wird.

ABBILDUNGEN:

Abb. 7a, 8 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 40 - 60 (- 70) µm im Durchmesser, kugelig, schwarzbraun, lichenicol. Fruchtkörper meist zahlreich in der mächtigen, farblosen Epinekralschicht saxicoler, lecideoider Flechten (aus den Familien Lecideaceae und Porpidiaceae) mit Thallus vom "*Lecidea atrobrunnea*-Typ" (vgl. HERTEL 1984 : 468) gebildet, bis zur Mündung eingesenkt. Die Epinekralschicht ist bisweilen um die einzelnen *Sphaerellothecium*-Pseudothecien herum kragenförmig verdickt und zeichnet deren Lage nach. Diese Verdickungen rufen das im Stereomikroskop oft sehr charakteristische, buckelige Erscheinungsbild der von *Sphaerellothecium* befallenen Flechtenthalli vom "*Lecidea atrobrunnea*-Typ" hervor (vgl. *S. contextum*). Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, 4,5 - 8 µm großen Zellen, z. T. mit deutlichen Tüpfeln in den Zellwänden. Im Schnitt Gehäusewand apikal nicht verdickt, braun, ca. 5 - 10 µm dick, aus 1 - 2 Zellschichten aufgebaut.

Hamathecium: vgl. Gattungsdiagnose.

Asci (Abb. 7a): 19 - 22 x 13 - 15 µm groß, dickwandig (Wand apikal bis ca. 5 µm dick), jung mit deutlicher "chambre oculaire", eiförmig bis breit ellipsoidisch oder fast kugelig, sitzend, zu 1 - 3 reifen pro Ascocarp. Asci 8-sporig, Sporen unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 7a): (9 -) 9,5 - 10,5 (- 12) x (4,5 -) 5 - 5,5 (- 6) µm groß, 2-zellig, (mittel- bis) dunkelbraun, eiförmig, beide Sporenzellen mehr oder weniger kugelig und nicht zugespitzt, am Septum meist nicht oder nur wenig eingeschnürt, z. T. Porus im Septum sichtbar. Sporen mit glattem Episor, selten ein sehr dünner Halo erkennbar.

Vegetative Hyphen: (3,5 -) 6 - 9 µm dick, mittel- bis dunkelbraun, verzweigt-anastomosierend, häufig kurzellig und an den Septen stark eingeschnürt. Zellwände der Hyphen in Aufsicht oft warzig gefeldert, im Schnitt die dem Licht zugewandten Außenwände häufig stärker verdickt als die dem Flechtenthallus zugewandten Wände. Die Hyphen verlaufen ausschließlich innerhalb der farblosen Epinekralschicht der Wirte und bilden dort ein dichtes, braunes, dreidimensionales Hyphennetz aus,

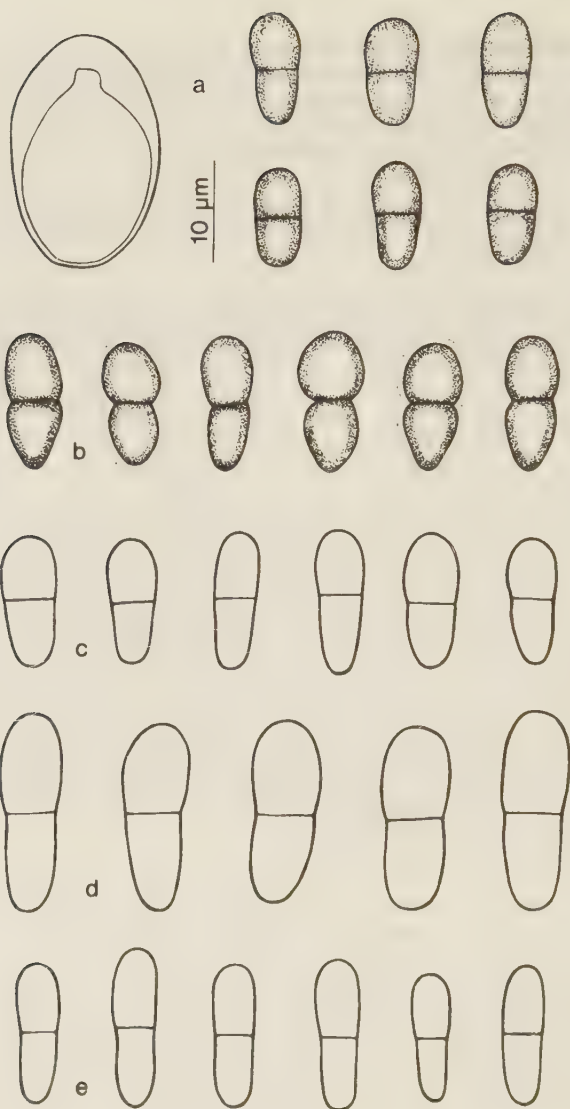


Abb. 7: Die Gattungen *Sphaerellothecium* und *Stigmidium* - **a:** Ascus und Sporen von *Sph. abditum* (Holotypus, M); **b:** Sporen von *Sph. contextum* (Holotypus, M); **c:** Sporen von *St. conspurcans* (Lich. Alp. 204, M); **d:** Sporen von *St. psorae* (? Isotypus, UPS); **e:** Sporen von *St. aff. schaeereri* (Poelt 13467, Poelt).

welches den Flechtenthallus dunkler als gewöhnlich aussehen läßt. Das charakteristische Hyphengeflecht wie auch die *Sphaerellothecium*-Fruchtkörper sind jedoch oftmals erst nach starkem Anfeuchten der Thalli deutlich zu erkennen.

Chemische Reaktionen: vgl. Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Immersaria athroocarpa* (Ach.) Rambold & Pietschmann, *Lecidea atrobrunnea* (Lam. & DC.) Schaerer, *L. cf. atrobrunnea* (Norstictinsäure-Sippe), *L. leprosolimbata* (Arnold) Lettau ex Poelt, *L. paupercula* Th. Fr.

Bisher bekannte Verbreitung: Norwegen, Schweden, Frankreich, Österreich, Griechenland, Nepal.

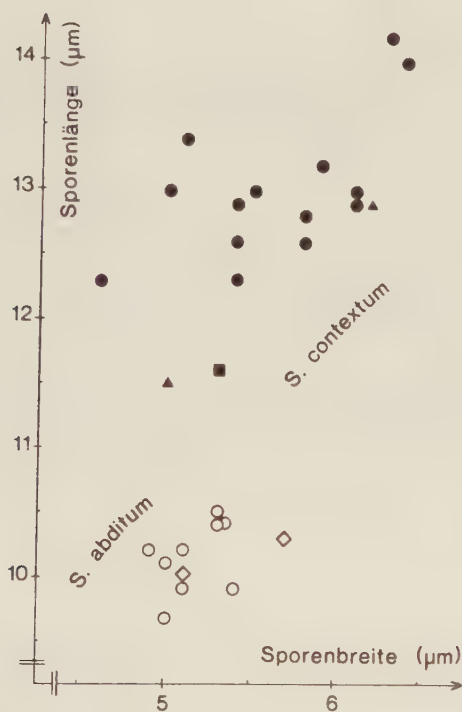


Abb. 8: Sporenmittelwerte von *Sphaerellothecium abditum* [auf *Lecidea*-Arten ○, auf *Immersaria athroocarpa* ◇] und *S. contextum* [auf *Protoparmelia badia* ▲, auf *Sporastatia testudinea* ●, auf *Tephromela armeniaca* ■].

Sphaerellothecium abditum und *S. contextum* zählen mit ihren 40 - 80 µm großen Pseudothecien zu den kleinsten lichenicolen Pyrenomyceten. Charakteristisch ist ihre saprophytische Lebensweise in der Epinekral-schicht saxicoler Krustenflechten, wo sie dichte, dunkelbraune Hyphen-netze ausbilden. Die Hyphen der beiden *Sphaerellothecium* -Arten ver-laufen in dieser dem Cortex aufliegenden farblosen Gallertschicht, ohne auf die lebenden Teile des Flechtenthallus überzugreifen. Wohl als Schutz gegen allzu große Einstrahlung sind sie einseitig verdickt (vgl. Artbeschreibungen). *S. abditum* findet sich auf *Lecidea* -Arten sowie auf *Immersaria athroocarpa*, *S. contextum* auf der lecideoiden *Tephro-mela armeniaca*, auf *Protoparmelia badia* sowie bevorzugt auf *Sporastatia testudinea* (vgl. Abb. 8). Den Flechten verleiht der Befall ein dunkel graubraunes Aussehen (weiteres siehe *S. contextum*).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Norwegen: Finnmark: Tanen, Guldholmen [auf *Lecidea* cf. *atrobrunnea*], 24.VI.1857, Th. M. Fries (UPS, daneben *Endococcus propinquus*). - Varan-ger Peninsula, Nesseby par. Fugleberget, 2 - 3 km E of Mortensnes [auf *Lecidea* cf. *atrobrunnea*], 4.VIII.1966, R. Santesson 19091c (UPS).

Schweden: Torne Lappmark: Gemeinde Kiruna, Torneträsk-Region, Tal Kärkevagge, südl. des Bahn-Haltepunktes Låktatjåkka, Felssturzgebiet entlang dem Bach Kärkejåkka, 700 m [auf *Lecidea paupercula*], 17.VIII.1980, H. Hertel 22105 (M, neben *Cecidonia umbonella*). - Umge-bung des Sees Torneträsk, Weg von Palnostugan am Torneträsk nach Sörmö (Norwegen), 340 - 440 m [auf *Lecidea atrobrunnea*], 19.VII.1986, D. Triebel 1734 & J. Schwaiger (M). - Umgebung des Sees Torneträsk, l. c., 340 - 440 m [auf *Lecidea atrobrunnea*], 19.VII.1986, D. Triebel 1740 & J. Schwaiger (M). - Dalsland: Ämål, Knyttkärr, on shore of Lake Vänern [auf *Lecidea paupercula*], 6.X.1951, A. H. Magnusson 22385 (M).

Frankreich: Puy de Dôme: Au Rigoulet près de Mont-Dore [auf *Immersa-ria athroocarpa*], VII.1878, E. Lamy 1584 (M, daneben *Muellerella pyg-maea* var. *athallina*).

Österreich: Tirol: Lechtaler Alpen, Parseierspitze, 3020 - 3030 m [auf *Lec-idea leprosolimbata*], VIII.1964, H. Hertel, J. Poelt & Th. Schauer (M).

Griechenland: Bez. Florina: Nördl. Pindus, Aufstieg zur Kiwaniza (östl. Vorgipfel des Kalo Nero = Bela Voda), ca. 2000 m [auf *Lecidea atrobrun-nea*], 8.VII.1982, D. Triebel 113a (M, daneben *Endococcus perpusillus* und *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola* auf *Rhizocarpon geographicum* s. l.).

Nepal: Khumbu: Mahalangur Himal, Höhe westl. Lobuche, ± 5100 - 5200 m [auf *Immersaria athroocarpa*], 23.IX.1962, J. Poelt L 1188 (M).

Sphaerellothecium contextum Triebel spec. nov.

Ascomata perparva, (40 -) 50 - 70 (- 80) µm in diametro, globosa, fusca ad nigra, lichenicola; in strato epinecrotico crasso hyalinoque lichenum saxicolorum (generum *Protoparmelia*, *Sporastatia*, *Tephromela*) aut in hymenio *Protoparmeliae badiae* immersa. Ostiolum non prominens. Paries ascomatum e cellulis isodiametricis, rectangularibus, 4,5 - 9 µm magnis compositus. In sectione transversali paries pseudotheciorum apicaliter non incrassatus, 5 - 10 µm crassus, e 1 - 2 stratis cellularum formatus. Paraphysoides vel periphysoides nullae. Asci 22 - 28 (- 33) µm longi et 15 - 19 µm lati, crassitunicati, ovoidei ad plerumque ellipsoidales vel sub-globosi, sessiles, octospori; 1 - 3 (- 4) asci maturi in quoque ascocarpio.

Ascospores (10 -) 11,5 - 14 (- 16) x (4,5 -) 5 - 6,5 (- 8) µm *magnae, bicellulares, fuscae, ellipticae, cellula superiore globosa, cellula inferiore elongata. Sporae ad septum constrictae, interdum leviter curvatae, episporio laevi, pro parte tenuiter halonatae. Hyphae* (5 -) 6 - 9 (- 10) µm *crassae, fuscae, cellulis brevibus, ad septa contractae, ramosae anastomosantesque. Parietes cellularum plerumque verrucosus, in parte superiore luci adversa incrassatus. Hyphae in strato epinecrotico hyalino lichenum repentes et reticulum fuscum densumque formantes. Asci et gelatina hymenii iodo non reagentes.*

Typus: Schweden: Torne Lappmark, Umgebung des Sees Torneträsk (Gemeinde Kiruna), Nordhänge des Slåttatjåkka vom Gipfel (1190 m) zur Einsattelung (1045 m) zw. Slåttatjåkka und Njulla [auf *Sporastatia testudinea*], 23.VII.1986, D. Triebel 1788 & J. Schwaiger (M, Holotypus).

Etymologie: *contextus, a, um* (lat.) = verflochten; bezieht sich auf die netz-geflochtenen, braunen Hyphen der Sippe.

ABBILDUNGEN:

ZOPF (1897a : 179 - 183, Fig. 73 - 81 sub *Sphaerellothecium araneosum*); Abb. 7b, 8 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (40 -) 50 - 70 (- 80) µm im Durchmesser, kugelig, schwarz-braun, lichenicol. Fruchtkörper meist zahlreich in der mächtigen, farblosen Epinekralschicht der Thalli von *Protoparmelia badia*, *Sporastatia testudinea* und *Tephromela armeniaca*, sowie in der (Epi-) Hymenialgalerte von *Protoparmelia badia* -Apothecien gebildet, bis zur Mündung eingesenkt. Die Epinekralschicht ist bisweilen um die einzelnen *Sphaerellothecium*-Pseudothecien herum kragenförmig verdickt und zeichnet deren Lage nach. Diese Verdickungen rufen das im Stereomikroskop oft sehr charakteristische, buckelige Erscheinungsbild der von *Sphaerellothecium* befallenen Flechtenthalli vom "*Lecidea atrobrunnea* -Typ" hervor (vgl. *S. abditum*). Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, 4,5 - 9,5 µm großen Zellen, z. T. mit deutlichen Tüpfeln in den Zellwänden. Im Schnitt Gehäusewand apikal nicht verdickt, braun, 5 - 10 µm dick, aus 1 - 2 Zellschichten aufgebaut.

Hamathecium: vgl. Gattungsdiagnose.

Asci: 22 - 28 (- 33) x 15 - 19 µm groß, dickwandig (Wand apikal bis ca. 6 µm dick), jung mit deutlicher "chambre oculaire", eiförmig bis breit ellipsoidisch oder fast kugelig, sitzend, zu 1 - 3 (- 4) reifen pro Ascocarp. Asci 8-sporig, Sporen unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 7b): (10 -) 11,5 - 14 (- 16) x (4,5 -) 5 - 6,5 (- 8) µm groß, 2-zellig, (mittel- bis) dunkelbraun, ellipsoidisch mit oberer kugeligere und unterer länglich zugespitzter Sporenzelle, bisweilen etwas gebogen oder ungleichseitig, am Septum deutlich eingeschnürt, z. T. Porus im Septum sichtbar. Inhalt oft mit Öltröpfchen. Sporen mit glattem Epispor, z. T. von einem dünnen, meist schwer erkennbaren Halo umgeben.

Vegetative Hyphen: (5 -) 6 - 9 (- 10) µm dick, mittel- bis dunkelbraun,

verzweigt-anastomosierend, häufig kurzzeitig und an den Septen stark eingeschnürt. Zellwände der Hyphen in Aufsicht oft warzig gefeldert; im Schnitt Außenwände häufig stärker verdickt als die dem Flechtenthallus zugewandten Wände. Die Hyphen verlaufen ausschließlich innerhalb der farblosen Epinekralschicht [bzw. in der (Epi-)Hymenialgallerte] der Wirte und bilden dort ein dichtes, braunes, dreidimensionales Hyphen-netz aus, welches dem Flechtenthallus dunkler als gewöhnlich aussehen läßt. Das charakteristische Hyphengeflecht wie auch die *Sphaerellothecium* -Fruchtkörper sind jedoch oftmals erst nach starkem Anfeuchten der Thalli deutlich zu erkennen.

Chemische Reaktionen: vgl. Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner, *Sporastatia testudinea* (Ach.) Massal., *Tephromela armeniaca* (DC.) Hertel & Rambold.

Bisher bekannte Verbreitung: Schweden, Schweiz, Österreich, Italien, Tschechoslowakei, U.S.A.

Sphaerellothecium contextum ist aufgrund seiner größeren, basal zugespitzten Sporen und der abweichenden Wirtswahl deutlich von *S. abditum* geschieden (vgl. Abb. 7a, 7b, 8). Auch sind seine Fruchtkörper in der Regel ein wenig größer als die der anderen lecideicolen Sippe. Außer in der Epinekralschicht der erwähnten Wirte findet man *S. contextum* im Hymenium von *Protoparmelia badia*-Apothecien: Dort verlaufen die *Sphaerellothecium*-Hyphen in der mächtigen, farblosen Hymenialgallerte. Die Wirtsaszi erscheinen geschädigt. ZOPF studierte diesen Pilz im Hymenium von *Protoparmelia badia* eingehend und wies darauf hin, daß "wir einen Parasiten vor uns haben, der nicht mit den Algen der Wirtsflechte in Berührung tritt" (ZOPF 1897a : 185; vgl. auch Anmerkungen zu *S. abditum*). Der Zuordnung des *Protoparmelia* -"Bewohners" zu *Sphaerellothecium araneosum* (ZOPF op. cit.) kann nicht zugestimmt werden, da die auf *Ochrolechia* - und *Varicellaria* -Arten vorkommende Typusart der Gattung allein schon durch ihre 2-4-zelligen, lange farblos bleibenden Sporen gut von *S. contextum* zu trennen ist.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Schweden: Torne Lappmark: Umgebung des Sees Torneträsk (Gemeinde Kiruna), im Tal des Cuonajohka, südwestlich Lappporten, ca. 3 km östl. des Hauptgipfels des Nissontjarro, 960 - 1000 m [auf *Sporastatia testudinea*], 21.VII. 1986, D. Triebel 1764 & J. Schwaiger (M, daneben *Polycoccum sporastatiae*, *Rhizocarpon pusillum*). - Umgebung von Abisko Östra, Gipfelbereich und Nordabhang des Paddusstievva [auf *Protoparmelia badia*], 15. VII.1986, D. Triebel 1648 & J. Schwaiger (M). - Umgebung des Sees Torneträsk, Nordhänge des Slättatjåkka vom Gipfel (1190 m) zur Einsattelung (1045 m) zw. Slättatjåkka und Njulla [auf *Sporastatia testudinea*], 23.VII.1986, D. Triebel 1789 & J. Schwaiger (M). - Jämtland: Undersåker parish, Sylsjön, ± 2 km S of the dam (Sylsjödammen), 850 m [auf *Sporastatia testudinea*], 4.VIII.1975, R. Santesson 26415a (UPS).

Schweiz: Kt. Bern: Umgebung Finsteraarhorn, Oberaaralp bei der Alphütte, 2250 m [auf *Sporastatia testudinea*], 1.VIII.1918, E. Frey (BERN ex Frey 9720, daneben *Polycoccum sporastatiae*). - Hinterster Zinkenstock, zwischen Ober- und Unteraargletscher, auf dem Blockgipfel, 3107 m [auf *Sporastatia testudinea*], 12.VIII.1918, E. Frey (BERN ex Frey 3113). - Kleines Si[e]delhorn (östl. des Finsteraarhorns), auf dem Blockgipfel, 2750 m

[auf *Sporastatia testudinea*], 17.VIII.1918, E. Frey (BERN ex Frey 9718, daneben *Polycoccum sporastatiae*). - Kt. Tessin: Umgebung Airolo, Val Piora, Motta (Anhöhe SSE Lago di Tom), 2115 m [auf *Sporastatia testudinea*], 30.VIII.1984, D. Triebel 502 & G. Rambold (M). - Kt. Graubünden: Silvretta-Gruppe, Val Fenga, am Weg von der Heidelberger Hütte zum Fimberferner, 2400 - 2500 m [auf *Sporastatia testudinea*], 6.VIII.1967, J. Poelt 4779 (Poelt).

Österreich: Tirol: Silvretta-Gruppe, Jamtal, oberhalb der Jamtalhütte, unterhalb des Steinmannli, 2200 - 2300 m [auf *Sporastatia testudinea*], 13.VIII.1983, G. Rambold 1271 (Rambold, daneben *Polycoccum sporastatiae*). - Jamtal, l. c. [auf *Sporastatia testudinea*], 13.VIII.1983, D. Triebel 313 (M, daneben *Polycoccum sporastatiae*). - Jamtal, oberhalb des "Breiten Wassers" im Futschöltal, 2390 m [auf *Sporastatia testudinea*], 14.VIII.1983, D. Triebel 333b (M). - Ötztaler Alpen, Geigenkamm, oberhalb der Erlanger Hütte am Wettersee, 2580 m [auf *Sporastatia testudinea*], 19.VII.1976, T. Feuerer 140 (M, daneben *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola* auf *Rhizocarpon frigidum*).

Italien: Südtirol: Raschötz in Gröden, 2200 m [auf *Protoparmelia badia*], VIII.1896, W. Zopf (B).

Tschechoslowakei: Bohemoslovakia: Tatra Magna, in convalle Furkota, ± 2200 m [auf *Tephromela armeniacae*], VII.1959, A. Vězda (Vězda).

U.S.A.: Colorado: Routt Co., timberline south ridge of Mt. Zirkel, Park Range, east of Slavonia above Gold Creek [auf *Sporastatia testudinea*], 28. VII.1956, S. Shushan S 8360 (BERN ex Frey 21145, daneben *Polycoccum sporastatiae*).

Ordnung DOTHIDEALES

Familie Mycosphaerellaceae Lindau

2.2.5. *Stigmidium* Trevisan

Conspect. Verr. : 17 (1860).

Typus generis: *Stigmidium schaeereri* (Massal.) Trevisan (Holotypus) [= *Sphaeria schaeereri* [i] Massal.].

= *Pharcidia* Koerber, Parerga Lich. : 469 (1865).

Typus generis: *Pharcidia congesta* Koerber (Holotypus) - (vgl. SANTES-SON 1960 : 510).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithezienartig, kugelig oder etwas länger als breit, schwarz(-braun), lichenicol, kahl, d. h. ohne haarartige Anhängsel an der Gehäusewand, häufig gesellig, bisweilen mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Wand verbunden. Fruchtkörper in den Thallus oder die Apothecien der Wirtsflechten eingesenkt bis hervorbrechend, wobei die Wirte höchstens lokal schwach geschädigt werden. Präformierter Mündungsporus, z. T. bereits im Stereomikroskop als heller Fleck erkennbar, Ostium unauffällig. Im Schnitt Gehäusewand apikal (wenig) verdickt, braun, basal deutlich heller, nach Art einer "textura angularis" aufge-

baut. Zellen relativ groß, pseudoparenchymatisch. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich oft deutlich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Paraphysioide meist undeutlich, zerfließend, bisweilen jedoch als kurzellige, verzweigt-anastomosierende Paraphysoidenreste (ca. 1 - 2 µm dick) zwischen jungen Asci erkennbar. Periphysen kurz, undeutlich oder fehlend.

Asci: 8-sporig, bitunicat mit deutlicher "chambre oculaire" und besonders apikal stark verdickter Wand; Öffnungsweise fissitunicat. Asci breit zylindrisch bis keulig oder fast kugelig, sitzend oder mit kurzem Fuß, zu relativ wenigen reifen pro Fruchtkörper.

Ascosporen: 2-4-zellig, farblos, höchstens im Alter leicht bräunlich, eiförmig, (schmal) ellipsoidisch bis oblong, am Septum meist nicht oder wenig eingeschnürt, dünnwandig, stets mit glattem Episor, nicht halonat.

Conidiomata: Pycnidien kugelig, bis ca. 100 µm im Durchmesser, Wand braun, in Aufsicht aus isodiametrischen, pseudoparenchymatischen Wandzellen. Phialiden flaschenförmig, farblos. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos.

Vegetative Hyphen: meist farblos, bisweilen kurze, hell bräunliche Hyphen vom Fruchtkörper abziehend.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci; ansonsten J negativ; nur bei *St. psorae* konnte gelegentlich eine J + violette Reaktion der Ascuswandgallerte beobachtet werden (siehe dort). K-Reaktion: negativ.

Die lichenicole Pilzgattung *Stigmidium* Trevisan wird heute zur Familie Mycosphaerellaceae Lindau gestellt (vgl. ERIKSSON & HAWKSWORTH 1986, 1987a, b). Von *Mycosphaerella* s. str. ist sie nach DAVID & HAWKSWORTH in ERIKSSON & HAWKSWORTH (1986 : 158) aufgrund der geringen Anzahl von Asci pro Fruchtkörper, dem Fehlen einer dicken Subhymenialschicht sowie anhand von Anamorph-Merkmalen abzutrennen (zu den Unterschieden zwischen den drei einander nahestehenden "Flechtenparasiten"- Gattungen *Stigmidium*, *Echinothecium* und *Sphaerellothecium* vgl. Anmerkungen zu letztgenanntem sowie Tab. 2, S. 71). Da eine Revision der artenreichen Gattung *Stigmidium* noch aussteht, muß die hier vorgenommene Charakterisierung und Abgrenzung dieser Verwandtschaftsgruppe als vorläufig betrachtet werden. Auch ist die Artabgrenzung innerhalb der Gattung bisher unbefriedigend, so daß so mancher Fund zur Zeit nicht spezifisch zugeordnet werden kann. Im folgenden werden drei gut charakterisierbare lecideicole *Stigmidium* - Sippen vorgestellt (weitere Arten siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae).

***Stigmidium conspurcans* (Th. Fr.) Triebel & R. Sant. comb. nov.**

≡ *Arthopyrenia conspurcans* Th. Fr., Kongl. Svenska Vetensk. Acad. Handl. 7 (2) : 51 (1867).

≡ *Verrucaria (Arthopyrenia) conspurcans* (Th. Fr.) Leighton, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, 1 : 29 (1868).

≡ *Pharcidia conspurcans* (Th. Fr.) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 347 (1885).

≡ *Sphaeria conspurcans* (Th. Fr.) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 16 : 163 (1907).

Typus: Spitzbergen: "Insulae spetsbergenses", Wijdebay [auf *Psora rubiformis*], 1861, A. J. Malmgren (UPS, Lectotypus; hiermit bestimmt).

= *Stigmidium dispersum* auct. p. pte; - non: *Stigmidium dispersum* (Lahm ex Koerber) D. Hawksw. = *Zwackhiomyces dispersus* (Lahm ex Koerber) Triebel & Grube (siehe Kapitel 2.2.10.).

non: *Verrucaria conspurcans* Durieu & Mont., Expl. Sci. Algérie, Bot. 1 : 291 (1849). = *Microthelia conspurcans* (Durieu & Mont.) Trevisan, Conspect. Verr.: 10 (1860). (Vgl. HAWKSWORTH 1985 : 143 "It is very closed allied to *Verrucaria muralis* Ach. ...".)

ABBILDUNG:

Abb. 7c in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Lichenes Alpium 204 sub *Pharcidia dispersa* (L, M).

Vèzda, Lich. Sel. Exs. 1975 sub *Stigmidium psorae* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 80 - 100 (- 125) µm im Durchmesser, kugelig, glänzend schwarz, gesellig, bisweilen mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Gehäusewand verbunden; meist in großer Anzahl in die mächtige Corticeschicht von *Psora rubiformis* halb bis beinahe vollständig eingesenkt; Fruchtkörper nicht bis in die Algenschicht der Wirtsflechte reichend. Apikale Hälfte der Gehäusewand in Aufsicht aus dunkelbraunen bis kohlig schwarzen, isodiametrischen, eckigen, 3,5 - 9,5 µm großen Zellen, z. T. mit deutlichen Tüpfeln in den Zellwänden; im Schnitt Wand apikal verdickt, dunkelbraun, ca. 15 - 20 µm dick, einzelne Wandzellen gegen den Wirtsthallus hin etwas papillenförmig hervorragend. Basalwärts Wand hell bräunlich bis farblos, ca. 10 - 15 (- 17) µm dick, aus (3 -) 5 - 6 Zellschichten; Zellen tangential gestreckt. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich deutlich hyphenartig verlängert (bis zu 12 - 17 µm lang, 2,5 - 3,5 µm breit).

Hamathecium: undeutlich erkennbar; bisweilen kurzgliedrige, verzweigt-anastomosierende Paraphysoidenreste (ca. 1 - 2 µm dick) zwischen den jungen Asci zu finden.

Asci: (33 -) 35 - 50 (- 52) x (12 -) 16 - 19 µm groß, dickwandig, jung mit deutlicher "chambre oculaire", breit zylindrisch bis keulig oder fast

kugelig, sitzend oder mit deutlichem Fuß, zu 4 - 6 (- 10) reifen pro Asco-carp. Asci 8-sporig, Sporen unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 7c): (10,5 -) 12 - 15 (- 17) x (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6) µm groß, 2-zellig, farblos (im Alter leicht bräunlich), eiförmig bis ellipsoidisch, nicht zugespitzt, dünnwandig, am Septum nicht oder kaum eingeschnürt. Sporenzellen ungefähr von gleicher Größe, gelegentlich mit je einem großen Inhaltskörper.

Conidiomata: Pycnidien ca. 50 - 55 µm im Durchmesser, Wand braun, in Aufsicht aus isodiametrischen Wandzellen von 5 - 6 µm Durchmesser. Im Schnitt Gehäusewand apikal braun, basal farblos. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, ca. 3 - 4,5 x 0,5 - 1 µm groß.

Vegetative Hyphen: meist farblos, bisweilen einzelne, kurze, dunkelbraune, ca. 4 µm breite Hyphen von der oberen Gehäusehälfte der Ascomata aus in die Corteschicht des Wirtes ziehend.

Chemische Reaktionen: vgl. Gattungsdiagnose

Beobachtete Wirtsflechte: *Psora rubiformis* (Ach.) Hooker.

Bisher bekannte Verbreitung: Spitzbergen, Norwegen, Schweden, Frankreich, Österreich, Grönland.

Stigmidium conspurcans ist ein auf *Psora rubiformis* spezialisierter "Flechtenparasit". Seine kleinen, schwarzen Fruchtkörper fallen durch ihr meist massenhaftes Auftreten auf dem Wirtsthallus bereits makroskopisch auf (vgl. TIMDAL 1987 : 271; Fig. 28 zeigt eine befallene *Psora rubiformis*). Von *Stigmidium schaeeri* (auf *Dacampia hookeri* sensu Poelt; vgl. Kapitel 2.3.1) und *St. aff. schaeeri* (auf *Lecidella elaeochroma*) unterscheidet sich die Art vor allem durch ihre konstant breiteren Sporen (vgl. Abb. 7c, 7e).

WEITERE GESEHENE BELEGE (Wirt stets *Psora rubiformis*):

Norwegen: Finnmark: Storfjeldet prope Mortensnaes, 1857, Th. M. Fries (Fries, Lich. Scand. 39 sub *Psora rubiformis*) (UPS, separiert). - Varanger, Mortensnaes, 26.VIII.1857, Th. M. Fries (UPS). - Karasjok, o. D., J. M. Norman (UPS). - Nord-Trøndelag: Meraaker parish, Steinfjeld, eastern slope, ± 800 m, 8.VIII.1949, R. Santesson 49293 (UPS). - Sør-Trøndelag: Dovre, 1862, N. C. Kindberg (UPS). - Dovre, Kongsvold, 21.VIII.1863, Th. M. Fries (UPS). - Oppland: Jotunheimen, Lom hd., Høydalen, Vardhø, sydsid. nära toppen, ± 1400 m, 25.VII.1947, G. Degelius (UPS).

Schweden: Jämtland: Storlien, Stenfjället och Skurdalshöjden, VI.1914, E. P. Vrang (UPS). - Storlien, Stenfjället, VII.1917, E. P. Vrang (UPS). - Skurdalsporten, 25.VI.1914, A. H. Magnusson (UPS). - Härjedalen: Skarfjället, 1866, S. Almquist (UPS).

Frankreich: Dépt. Hautes Alpes: Col du Lautaret, Nordwesthang von Les Clochettes, 2150 m, 13.VII.1970, H. Hertel 11939 (M).

Österreich: Tirol: Ötztaler Alpen, Kaunergrat, nordöstl. des Madatschjoches, ± 3100 m, VIII.1953, J. Poelt (M). - Salzburg: Hohe Tauern, Glocknergruppe, Grat nördl. der Schmiedinger Scharte über der Krefelder Hütte, ± 2700 m, VIII.1963, J. Poelt & M. Steiner (Lichenes Alpium 204) (L-964276.077, M). - Glocknergruppe, Schmiedingerscharte, 2700 m, 24.VIII.1963, H. Doppelbauer 11427 (M).

Grönland: West-Grönland: Disko, Umgebung von Godhavn, nordöstl. der Arktischen Station Godhavn, 50 - 100 m, 28.VII.1982, J. Poelt & H. Ullrich (GZU, 2 Belege). - Disko, in planitie ad orientem versus a Statione Arctica Godhavn, alt. 50 - 100 m s. m., 27.VII.1983, J. Poelt & H. Ullrich (Vězda, Lich. Sel. Exs. 1975) (M).

***Stigmidium psorae* (Anzi) Hafellner in Vězda**

Lich. Sel. Exs. 1975 (1984).

≡ *Sphaerella psorae* Anzi, Atti Soc. Ital. Sci. Nat. **11** (4) : 180 (1868).

≡ *Metasphaeria psorae* (Anzi) Sacc., Syll. Fung. **2** : 183 (1883).

≡ *Arthopyrenia* (*Pharcidia*) *psorae* (Anzi) Müll. Arg., Rev. Mycol. (Toulouse) **6** : 15 (1884).

≡ *Pharcidia psorae* (Anzi) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. **2**. Aufl. **1** (2) : 345 (1885).

≡ *Endococcus psorae* (Anzi) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. **16** : 127 (1907).

Typus: "*Sphaerella psorae* Anzi Analecta p. 77" [auf *Psora decipiens*], o. D., ? M. Anzi (UPS, ? Isotypus; schedam scripsit M. Anzi). - Protologtext: "Sulle squame della psora decipiens nelle alpi Bormiesi (Valpisella)".

ABBILDUNG:

Abb. 7d in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Arnold, Lich. Exs. 523 sub *Sphaerella psorae* (UPS; Beleg in M verschollen).

[Vězda, Lich. Sel. Exs. 1975 sub *Stigmidium psorae* (M) erwies sich als *Stigmidium conspurcans* (siehe dort).]

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (100 -) 125 - 150 (- 200) µm im Durchmesser, kugelig, schwarz, gesellig, bisweilen mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Gehäusewand verbunden; meist in großer Anzahl in die mächtige obere Cortexschicht von *Psora decipiens* und die der eng verwandten *P. crenata* (Wirte vgl. TIMDAL 1987) eingesenkt bis aufsitzend; gelegentlich Fruchtkörper auch am unteren Rand, d. h. in der Medulla der *Psora* Lagerschuppen zu finden. Gehäusewand in Aufsicht aus dunkelbraunen, isodiametrischen, eckigen, ca. 6 - 10,5 µm großen Zellen, z. T. mit deutlichen Tüpfeln in den Zellwänden. Im Schnitt Wand apikal verdickt, kohlig dunkelbraun, bis ca. 25 µm dick, basalwärts Wand mittel- bis hellbraun, ca. 10 - 20 µm dick, aus 3 - 5 Zellschichten; Zellen tangential leicht gestreckt, rund 5 - 10,5 x (2,5 -) 3,5 - 5 µm groß. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich oft deutlich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: undeutlich erkennbar oder einzelne, ca. 1 - 2 (- 2,5) µm dicke, kurzgliedrige, verzweigt-anastomosierende Paraphysoidenreste zwischen den Asci sichtbar.

Asci: 54 - 75 (- 80) x 19 - 25 µm groß, dickwandig, jung mit deutlicher "chambre oculaire", breit zylindrisch bis keulig, sitzend oder mit deutlichem Fuß, 8-sporig. Sporen versetzt zweireihig oder unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 7d): (16 -) 17,5 - 22 (- 23,5) x (5 -) 5,5 - 7,5 (- 8) µm groß, 2-zellig, selten bis 4-zellig, farblos (im Alter leicht bräunlich), ellipsoidisch, nicht zugespitzt, dünnwandig, z. T. am Septum deutlich eingeschnürt, meist mit einem großen Inhaltskörper pro Sporenzelle.

Conidiomata: Pycnidien ca. 40 - 100 µm im Durchmesser, Wand (dunkel-) braun, in Aufsicht aus isodiametrischen Wandzellen von 5 - 7,5 µm Durchmesser. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, ca. 3,5 - 5 x 1 µm groß.

Vegetative Hyphen: farblos.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J/Lugol, J/konz, J/Melzer, K/J: Asci und Paraphysoidenreste bei einigen Belegen von einer dünnen, violett reagierenden Gallertschicht umgeben. (Die Reaktion erinnert an die bei Krustenflechten häufige J + violette Reaktion der Markhyphen.) Die Mehrzahl der Belege jedoch reagiert chemisch wie in der Gattungsdiagnose angegeben.

Beobachtete Wirtsflechten: *Psora crenata* (Taylor) Reinke, *P. decipiens* (Hedwig) Hoffm.

Bisher bekannte Verbreitung: Frankreich, Bundesrepublik Deutschland, Schweiz, Österreich, Spanien, Italien, Afghanistan, U.S.A. [Von MÜLLER-ARGAU (1884) auch für Palaestina angegeben.]

Stigmidium psorae besitzt die größten Sporen unter den lecideicolen *Stigmidium*-Sippen (vgl. Abb. 7c, 7d, 7e). Die Ascuswandgallerte mancher Proben dieser Art reagiert J+ (blaß) violett, was bereits VOUAUX (1912 : 246) beobachtete.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Frankreich: Dept. Gard: Les Fosses bei Fournes, 20 km westl. Avignon, 80 m [auf *Psora decipiens*], 16.VII.1970, J. Poelt 8515 & G. Clauzade (Poelt).

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberbayern, Berchtesgaden, Steinerne Meer, bei der Schönbichlalde, ca. 1860 m [auf *Psora decipiens*], 6.VIII.1929, K. v. Schoenau (M).

Schweiz: "Alpes", ohne Fundort [auf *Psora decipiens*], o. D., o. S. (Schaeffer, Lich. Helv. Exs. 164 sub *Lecidea decipiens*) (GZU).

Österreich: Tirol: Großglockner, ca. 2000 m [auf *Psora decipiens*], 9.VII.1959, V. J. Grummann 5289 (B). - Matrei, Höhen zwischen dem Blaser und der Matreier Grube, ca. 2325 m [auf *Psora decipiens*], 10.VIII.1872, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 523) (UPS). - **Salzburg**: Hohe Tauern, Umgebung Kaprun, oberhalb der Krefelder Hütte, ca. 2500 m [auf *Psora decipiens*], 23.VIII.1963, H. Hertel 740 (M). - Radstädter Tauern, Lungau, Umgebung von Mauterndorf, Trogalzw. Speiereck und Großbeck, 2000 - 2100 m [auf *Psora decipiens*], 7.IX.1981, J. Hafellner 9324 (Hafellner). - **Kärnten**: Hohe Tauern, Sadniggruppe, Bretterich, 2200 m [auf *Psora decipiens*], 17.VIII.1952, H. Doppelbauer 3532 (7703) (M).

Spanien: Prov. Madrid: Gipshügel östl. von Clempozuelos, südl. von Madrid, ca. 600 m [auf *Psora decipiens*], 12.IX.1980, A. Crespo & J. Hafellner 8594 (Hafellner). - Gipshügel 3 km südöstl. von Aranjuez beim Mar de Ontigola, ca. 500 m [auf *Psora decipiens*], 12.IX.1980, A. Crespo & J. Hafellner 8602 (Hafellner).

Italien: Prov. Trento: Steiniger Boden der Slavini (= Fluß Slavini di Marco) bei Mori (SSW Rovereto) [auf *Psora decipiens*], 31.VIII.1893, F. Arnold (M).

Afghanistan: Prov. Paktia: Talaue [auf *Psora decipiens*], 19.IX.1971, O. H. Volk 71897 (Hafellner).

U.S.A.: Arizona: Maricopa Co., north of Phoenix [auf *Psora crenata*], 24.IV.1955, H. G. Rodeck S 4897 Dupl. ex COLO 84594 (UPS).

***Stigmidium* aff. *schaereri* (Massal.) Trevisan**

(Siehe auch *Stigmidium schaereri* (Massal.) Trevisan im Kapitel 2.3.1. Species exclusae!)

ABBILDUNG:

Abb. 7e in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: kugelig oder oblong, ca. 50 - 75 µm breit, bis 90 µm lang, schwarz, zu mehreren bis vielen in die Apothecien corticoler *Lecidella*-Sippen eingesenkt, meist die gesamte Höhe des Wirtshymeniums einnehmend. Ostiolum unauffällig, Gehäusewand in Aufsicht aus dunkelbraunen, isodiametrischen, eckigen, ca. 5 - 9 µm großen Zellen, z. T. mit deutlichen Tüpfeln in den Zellwänden. Im Schnitt Gehäusewand mittel- bis dunkelbraun, apikal wenig verdickt, ca. 7,5 - 10 µm dick, aus 2 - 3 Zellschichten aufgebaut, basalwärts kaum heller werdend. Zellen tangential nur wenig gestreckt. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich z. T. deutlich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: keine Paraphysoidenreste beobachtet.

Asci: 29 - 33 x 12 - 13 µm groß, dickwandig, jung mit deutlicher "chambre oculaire", breit zylindrisch bis keulig, meist sitzend, zu wenigen reifen pro Ascocarp. Asci 8-sporig, Sporen versetzt zweireihig bis unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 7e): (12 -) 13 - 14,5 (- 15,5) x 3 (- 3,5) µm groß, 2-zellig, z. T. pseudotetrablastisch, farblos, schmal ellipsoidisch bis oblong, an den Enden stumpf, dünnwandig, am Septum nicht eingeschnürt. Sporenzellen ungefähr von gleicher Größe, meist mit zwei bis mehreren Inhaltskörpern.

Vegetative Hyphen: farblos bis leicht bräunlich, 1,5 - 2 µm dick.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechte: *Lecidella elaeochroma* coll.

Bisher bekannte Verbreitung: Belege aus Österreich und Griechenland lagen vor; des weiteren wurde die Sippe in jüngerer Zeit für Luxemburg (DIEDERICH 1986 : 17) und Sardinien (NIMIS & POELT 1987 : 227) angegeben.

Stigmidium schaereri (Massal.) Trevisan wurde als lichenicoler Pilz auf der terricolen *Dacampia hookeri* sensu Poelt (= ? *Solorina* spec., vgl. Kapitel 2.3.1. Species exclusae) beschrieben, jedoch in jüngerer Zeit auch auf corticolen *Lecanora* - und *Lecidella* -Arten angegeben (vgl. DIEDERICH 1986, NIMIS & POELT 1987, SANTESSON 1960, VEZDA 1963). Die untersuchten *Stigmidium*-Funde in Apothecien von *Lecidella elaeochroma* coll. (Lecanoraceae) besitzen deutlich schmalere Sporen als *St. schaereri* s. str. [auf *Dacampia hookeri* sensu Poelt; Sporenwerte: (10,5 -) 12 - 15 x (3,5 -) 4 - 4,5 (- 5) µm] und werden hier vorläufig als *Stigmidium* aff. *schaereri* geführt. Erst eine Gesamtrevision der Gattung und speziell der auf Lecanoraceen beschriebenen Arten wird klären können, ob *Stigmidium schaereri* als morphologisch wie hinsichtlich des Wirtsspektrums

variable Art verschiedenste Flechtengattungen besiedelt oder ob die auf *Lecidella elaeochroma* parasitierende Sippe (? wie auch andere) als eigenständige Art abzutrennen ist.

GESEHENE BELEGE:

Österreich: Kärnten: Steiner Alpen, Vellacher Kotschna südlich Bad Vellach, 980 - 1020 m [auf *Lecidella elaeochroma* coll.], 5.VIII.1975, J. Poelt 13467 (Poelt).

Griechenland: Insel Kefallinia: Ep. Kraneas, Aenos bei Hag. Eleftheiros, auf *Quercus coccifera*, ca. 900 m [auf *Lecidella elaeochroma* coll.], 8.X.1973, J. Damboldt 537 (GZU).

Ordnung DOTHIDEALES

Gattung unklarer Familienzugehörigkeit

2.2.6. *Cercidospora* Koerber emend. Hafellner

Herzogia 7 : 354 (1987).

Cercidospora Koerber, Parerga Lich. : 465 (1865).

Typus generis: *Cercidospora ulothii* Koerber (Holotypus).

Die folgende Gattungsdiagnose stützt sich auf eigene Beobachtungen und die Angaben bei HAFELLNER (1987b).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithezienartig, kugelig, schwarz, lichenicol, oft gesellig oder gar mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Gehäusewand verbunden; in den Thallus, die Fruchtkörper oder die Cephalodien der Wirtsflechten eingesenkt bis hervorbrechend, wobei das Wirts-"gewebe" äußerlich unverändert bleibt oder der Thallus [bei *Cercidospora stereocaulorum* (Arnold) Hafellner] gallartig deformiert wird. Pseudothecien mit präformiertem Mündungsporus, Ostium unauffällig. Gehäusewand im Schnitt apikal schwarzblau, blauviolett oder blaugrün, selten mittel- bis dunkel-(oliv-)braun, basalwärts blaß bläulich, hell bräunlich bis farblos. Wandzellen rundlich, klein, oft schlecht unterscheidbar mit stark verquollenen Zellwänden; Wand "nach Art einer kurzgliedrigen 'textura intricata' gebaut" (HAFELLNER 1987b : 354), gegen das Wirts-"gewebe" hin undeutlich und unregelmäßig begrenzt.

Hamathecium: Paraphysioide septiert, verzweigt-anastomosierend, 1 - 2 µm im Durchmesser. Periphysen kurz, deutlich entwickelt oder undeutlich, fehlend.

Asci: zylindrisch bis leicht keulig, mit deutlich entwickeltem Fuß oder sitzend, Endascus apikal (selten auch lateral) verdickt, mit kleiner "chambre oculaire", 4-sporig, 6-sporig oder 8-sporig.

Ascosporen: 2- bis parallel mehrzellig, farblos, unterste Sporenzelle

oftmals (lang) zugespitzt und schmaler als die obere(n). Sporen mit glattem Epispor, bisweilen (bei jungen Sporen) schmaler Halo erkennbar. Conidiomata: vgl. *C. cephalodiorum*.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci; ansonsten J negativ. K-Reaktion siehe unter *C. cephalodiorum*.

Gallen: bei *C. stereocaulorum* beobachtet (siehe unter "Ascomata").

Zur Gattung *Cercidospora* werden heute 2-zellige bis parallel mehrzellige Fungi lichenicoli mit charakteristischer Gehäusewandstruktur und -färbung gestellt (HAFELLNER 1987b). Ein Vergleich dieser Gattung mit ähnlichen didymosporen Genera findet sich bei GRUBE (in Vorbereitung) (siehe auch Kapitel 2.2.9. *Sagediopsis* und 2.2.10. *Zwackhiomyces*). Bisher wurde nur eine einzige lecideicole *Cercidospora*-Sippe bekannt.

***Cercidospora cephalodiorum* Triebel & Grube spec. nov.**

Ascomata gregaria, punctiformia, atra, in cephalodiis lichenis Pilophorus dovrensis vigentia, totaliter immersa. Ostiolum non prominens. In sectione transversali pseudothecia globosa, (75 -) 100 - 150 (- 200) µm in diametro. Paries ascomatum apicaliter fuscus (non viridulo-caeruleus neque caeruleo-violaceus), parce incrassatus, basaliter subfuscus vel (sub-)hyalinus; circa (7,5 -) 10 - 20 (- 30) µm crassus, e 6 - 10 stratis cellularum formatus. Cellulae subglobosae non pseudoparenchymaticae, non raro male distinctae parietibus gelatinosis coniunctae. Paraphysoides ramoso-anastomosantes, 1 - 1,5 (- 2) µm in diametro. Asci cylindricei vel subclavati, crassitunicati, circa (37 -) 45 - 60 (- 68) µm longi et (11 -) 12 - 15 µm lati; octospori, raro hexaspori. Ascosporae (13 -) 14 - 17,5 (- 18) x (4 -) 5 - 6 (- 7) µm magnae, uniseptatae, incoloratae, (late) ellipsoideales, ad septum non constrictae, cellula superiore brevior crassiorque quam cellula inferiore. Sporae episporio laevi, raro tenuiter halonatae. Pycnidia globosa, circa 60 µm in diametro, in cephalodiis immersa. Phialidae incoloratae, ca. 5,5 x 3 µm magnae. Conidia breviter bacillariformia, incolorata, ca. 3 - 6 x 0,5 - 1 µm magna. Jodo reactio nulla.

Typus: Schweden: Jämtland, Åre par., Handöl, river Handölan, waterfall Handölsfallen, E of the river near the foot-bridge, ± 600 m, [in *Pilophorus dovrensis* (Cephalodien)], 11.VIII.1975, R. Moberg 2912 (UPS, Holotypus).

ABBILDUNG:

Abb. 9a in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: gesellig, als kleine glänzend schwarze Flecken von 50 - 75 µm Durchmesser auf den Cephalodien der Wirtsflechte erscheinend, in diese vollständig eingesenkt. Im Schnitt Pseudothecium kugelig bis etwas breiter als lang, (75 -) 100 - 150 (- 200) µm im Durchmesser. Gehäuse-

wand im Schnitt apikal mittel- bis dunkelbraun (ohne grüne bzw. blau-violette Farbtöne), wenig verdickt, von einer farblosen Gallertschicht bedeckt; Wand basalwärts hell bräunlich bis farblos, ca. (7,5 -) 10 - 20 (- 30) μm dick, aus rund 6 - 10 Zellschichten aufgebaut. Zellen rundlich, oft schlecht unterscheidbar (Lumina 2 - 4 μm) mit stark verquollenen Zellwänden. Gehäusewand gegen das Cephalodium hin undeutlich und unregelmäßig begrenzt, da Gruppen von farblosen Gehäusewandzellen weit ins Wirts-"gewebe" ragen. Zellen im Ostiolumbereich etwas hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Paraphysoide zahlreich, verzweigt-anastomosierend, 1 - 1,5 (- 2) μm im Durchmesser.

Asci (Abb. 9a): zylindrisch bis leicht keulig, mit deutlich entwickeltem Fuß oder sitzend, dickwandig (Endoascus apikal sowie lateral verdickt), (37 -) 45 - 60 (- 68) x (11 -) 12 - 15 μm groß; 8-sporig, selten 6-sporig. Sporen unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 9a): (13 -) 14 - 17,5 (- 18) x (4 -) 5 - 6 (- 7) μm groß, 2-zellig, farblos, (breit) ellipsoidisch, am Septum nicht eingeschnürt, obere Sporenzelle abgerundet, untere Zelle zugespitzt und meist deutlich länger als die obere. Inhalt z.T. mit einem bis mehreren Ölkörpern pro Sporenzelle. Sporen mit glattem Epispor, bisweilen ein schmaler Halo erkennbar, selten an einem oder beiden Enden mit farblosen, 0,5 μm dicken Keimhyphen.

Conidiomata: Pycnidien kugelig, ca. 60 μm im Durchmesser, vollständig eingesenkt in die Cephalodien der Wirtsflechte; Wand apikal dunkelbraun, basal hell bräunlich bis farblos; Wandstruktur wie Ascomata. Phialiden flaschenförmig, farblos, ca. 5,5 x 3 μm groß. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, ca. 3 - 6 x 0,5 - 1 μm groß.

Vegetative Hyphen: selten beobachtet, ca. 1,5 μm breit, farblos.

Chemische Reaktionen: K-Reaktion: negativ oder schwache Verfärbung der braunen Gehäusewandzellen im Ostiolumbereich nach olivbraun. J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechte: *Pilophorus dovrensis* (Nyl.) Timdal, Hertel & Rambold.

Bisher bekannte Verbreitung: Spitzbergen, Island, Schweden, Grönland - wohl arktisch (vgl. Angaben zur Ökologie und Verbreitung von *Pilophorus dovrensis* bei HERTEL & RAMBOLD 1988a).

Vor allem die Übereinstimmungen im Fruchtkörperwandbau und im Sporenfeinbau lassen es gerechtfertigt erscheinen, die neue Art zu *Cercidospora* zu stellen, obgleich ihr die für diese Gattung charakteristischen blaugrünen Ascomatawandpigmente (HAFELLNER 1987b) fehlen und die apikal wie lateral gleichermaßen verdickten Ascuswände eher untypisch für *Cercidospora* sind (GRUBE mündl.).

Mit *Cercidospora cephalodiorum* wird erstmalig ein auf Cephalodien spezialisierter Flechtenparasit bekannt. Der Pilz erwies sich als ein seltener Bewohner der lecideoiden Flechte *Pilophorus dovrensis* (Syn.: *Lecidea pallida* Th. Fr.), der trotz Durchsicht zahlreicher Belege des Wirtes bisher nur wenige Male entdeckt werden konnte (vgl. gesehene Belege). Auf der ebenfalls lecideoiden und cephalodiaten, jedoch nicht

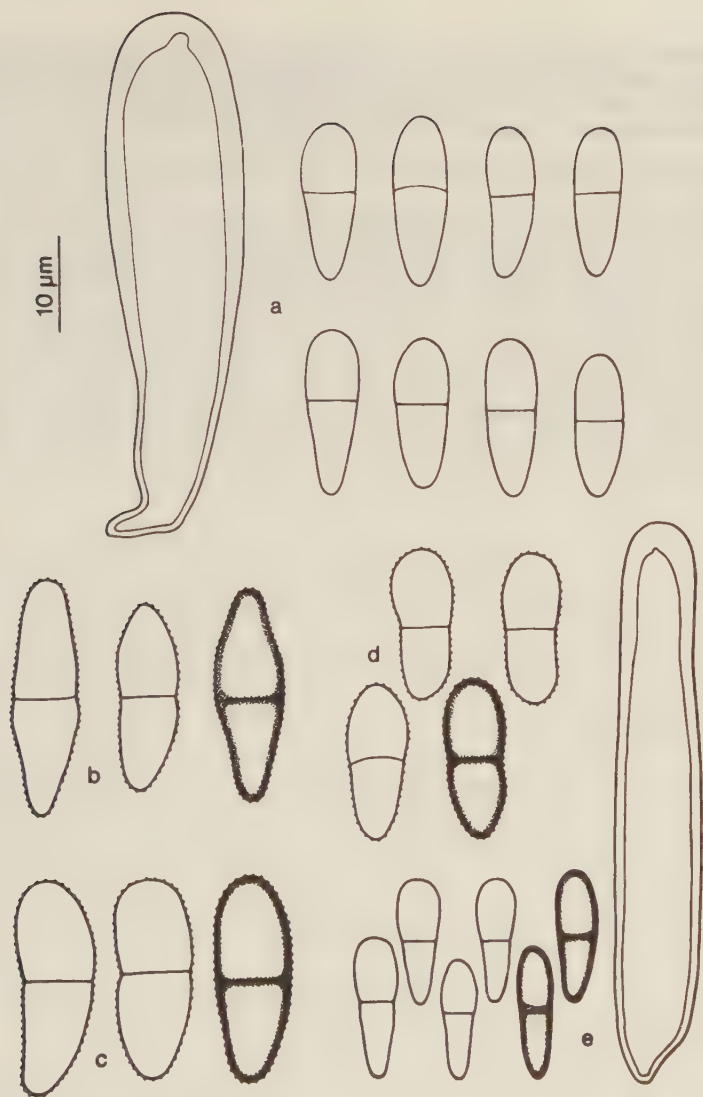


Abb. 9: Die Gattungen *Cercidospora* und *Zwackhiomyces* - a: Ascus und Sporen von *C. cephalodiorum* (Holotypus, UPS); b: Sporen von *Z. berengerianus* (Lectotypus, M); c: Sporen von *Z. dispersus* (Lectotypus, B); d: Sporen von *Z. immersae* (Isotypus, M); e: Ascus und Sporen von *Z. martinianus* (Hertel 17709, M).

näher mit *Pilophorus dovrensis* verwandten Porpidiaceen-Gattung *Amygdalaria* kommt *Cercidospora cephalodiorum* nicht vor. Dagegen erscheint es möglich, daß die neue Species auf den Cephalodien weiterer, strauchförmig wachsender *Pilophorus* -Arten nachgewiesen werden kann.

WEITERE GESEHENE BELEGE (alle in Cephalodien von *Pilophorus dovrensis*):

Spitzbergen: Nordwest-Spitzbergen: Brögger-Halbinsel, Vorland östlich Ny Aalesund, im Bereich der Bucht Zeppelinhamna, ca. 5 - 10 m, 24.VII.1975, H. Hertel 17357 & H. Ullrich (M). - Brögger-Halbinsel, südlich oberhalb des Joches zwischen Zeppelintoppen und Lundryggen, südl. Ny Aalesund, 460 m, 29.VII.1975, H. Hertel (Hertel, *Lecid. Exs.* 46 sub *Lecidea pallida*) (M).

Island: Dalasygla/Strandasýsla (Grenzgebiet): Lambafella-Gipfel, 378 m, 24. VII.1979, H. Hertel 23096 (M, daneben *Dactylospora attendenda*).

Schweden: Jämtland: Par. Åre, Handöl cataracts, ± 500 m, 27.VII.1950, A. H. Magnusson 22249 (UPS, daneben *Dactylospora attendenda*).

Grönland: West-Grönland: Södre Isortoq, north of Nûk, 150 m, 27.VII.1977, V. Alstrup (Lich. Groenl. Exs. 249 sub *Lecidea pallida*) (H, neben Holotypus von *Arthonia obscurior*; B, neben Isotypus von *A. obscurior*).

Ordnung DOTHIDEALES

Gattung unklarer Familienzugehörigkeit

2.2.7. *Endococcus* Nyl.

Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg **3** : 193 (1855).

Typus generis: *Endococcus rugulosus* Nyl. (Holotypus, siehe HAWKS-WORTH 1979c : 287).

= *Discothecium* Zopf, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70** : 131 (1897).

Typus generis: *Discothecium stigma* (Koerber) Zopf (Holotypus) [= *Tichothecium stigma* Koerber].

= *Tichothecium* auct. p. pte; - non: *Tichothecium* Flot., Bot. Zeitung **8** : 361 (1850). - Vgl. HAWKSWORTH (1979c : 283) und Kapitel 2.2.18. *Muellerella* Hepp ex Müll. Arg.

non: *Sphaerellothecium* Zopf, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70** : 184 (1897). - Siehe Kapitel 2.2.4. *Sphaerellothecium* Zopf.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithecienartig, 100 - 400 µm im Durchmesser, kugelig bis etwas länger als breit, schwarz, dem Wirtsthallus eingesenkt bis aufsitzend. Fruchtkörper mit präformiertem, z. T. auffälligem Mündungspor, -

Ascomatascheitel bisweilen abgeflacht. Gehäusewand im Schnitt bisweilen apikal Clypeus-artig verdickt, braun, dunkelbraun bis kohlig, aus meist mehr als fünf Zellschichten nach Art einer "textura angularis" aufgebaut. Zellen pseudoparenchymatisch. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich z. T. hyphenartig verlängert.

Hamathecium: keine Paraphysoide oder Pseudoparaphysen, jedoch Periphysoide vorhanden.

Asci: breit keulig bis zylindrisch, bitunicat, oft mit deutlicher "chambre oculaire", dickwandig, 4 - 8-sporig. Öffnungsweise (? stets) fissitunicat.

Ascosporen: schmal ellipsoidisch bis breit eiförmig, 2- zellig, hellbräunlich bis dunkelbraun, dünn- bis dickwandig mit glattem Epispor. Sporen z. T. zugespitzt, z. T. am Septum eingeschnürt, z. T. mit Ölkörpern, z. T. mit deutlicher Keimpapille.

Conidiomata: siehe Angaben bei *Endococcus perpusillus*.

Vegetative Hyphen: farblos.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Hymenialgallerte und speziell die den Exoascus umgebende Gallerte blau; JIugol sowie JKonz: Gallerte rot; JMeizer: Gallerte negativ; daneben stets dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci. K/J-Reaktion: Gallerte blau.

Die "Flechtenparasiten"-Gattung *Endococcus* wurde von HAWKSWORTH (1979c) eingehend studiert und vor allem aufgrund abweichender Ascusstruktur der Gattung *Muellerella* gegenübergestellt (siehe Anmerkungen in Kapitel 2.2.18. *Muellerella*). *Sphaerellothecium* wurde von HAWKSWORTH (1979c) wie bereits von VOUAUX (1913) und KEISSLER (1930) nicht als eigenständiges Genus anerkannt und als Synonym von *Endococcus* geführt. In letzter Zeit gewinnt die J-Reaktion als wichtiges systematisches Merkmal an Bedeutung (vgl. BARAL 1987b, DÖBBELER 1978). So wird die Gattung *Sphaerellothecium* aufgrund ausbleibender J-Reaktion ihrer Hymenialgallerte, aber auch wegen ihres abweichenden Gehäusebaus und ihres auffälligen Hyphennetzes in dieser Arbeit (siehe Kapitel 2.2.4.) als eigenständig anerkannt. Zusammen mit der nahe verwandten Gattung *Stigmatidium* wird sie zur Familie Mycosphaerellaceae gestellt (ERIKSSON & HAWKSWORTH 1987a, 1987b) (wichtige Merkmale der genannten Genera vgl. Tab. 2, S. 71).

Die systematische Stellung der bitunicat-fissitunicaten Pyrenomycetengattung *Endococcus* bleibt dagegen noch unklar (ERIKSSON & HAWKSWORTH 1987a, 1987b). Charakteristisch sind ihre 2-zelligen braunen Sporen (meist acht pro Ascus), die hemiamyloide J-Reaktion ihrer Hymenialgallerte, das Fehlen von Paraphysoiden sowie die lichenicole Lebensweise. Neben den drei lecideicolen Arten gehören *Endococcus exerrans* Nyl. und *E. stigma* (Koerber) Stiz. (letzte siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae) zur Gattung *Endococcus*; *Endococcus araneosus* (Rehm ex Arnold) Oliv. dagegen zu *Sphaerellothecium* (siehe Kapitel 2.2.4.). Die generische Stellung weiterer "*Endococcus*"-Arten wurde nicht überprüft. Die behandelten Sippen sind biotrophe Parasiten auf saxicolen Krustenflechten. Sie treten meist gesellig auf, sind weit verbreitet und erinnern in ihren heterogenen Wirtsspektren an *Muellerella pygmaea* oder *M. lichenicola*. Die Arten wurden häufig gesammelt.

***Endococcus perpusillus* Nyl.**

Acta Soc. Linn. Bordeaux 21 (4 - 5) : 439 (1857) - cum descriptione.

= *Endococcus perpusillus* Nyl., Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 3 : 193 (1855) - nomen nudum.

= *Tichothecium perpusillum* (Nyl.) Arnold, Flora 57 : 142 (1874).

Typus: Frankreich: "Paris (Lardy), W. Nylander" [auf *Schaereria tenebrosa*]. (H - Nyl. 3736, Holotypus).

= *Endococcus fusiger* Th. Fr. & Almqu. in Th. Fr., Bot. Not.: 109 (1867).

= *Tichothecium fusigerum* (Th. Fr. & Almqu.) Arnold, Flora 57 : 143 (1874).

= *Didymosphaeria fusigera* (Th. Fr. & Almqu.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc. Syll. Fung. 17 : 683 (1905).

Typus: Schweden: Härjedalen, Tännäs s:n, Funäsdalen Kalkbrott [auf *Rhizocarpon geminatum*], 1866, E. Almquist (UPS, Holotypus).

= *Tichothecium macrosporum* Hepp ex Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 18 : 960 (1868).

= *Endococcus macrosporus* (Arnold) Nyl. in Lamy, Bull. Soc. Bot. France 25 : 504 (1878).

= *Discothecium macrosporum* (Arnold) Zopf, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. 70 : 132 (1897).

= *Mycoporum macrosporum* (Arnold) Jatta, Syll. Lich. Ital.: 494 (1900).

= *Endococcus perpusillus* var. *macrosporus* (Arnold) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 16 : 126 (1907).

Typus: Österreich: Tirol, Rosskogel bei Innsbruck [auf *Rhizocarpon alpicola*], VIII.1867, F. Arnold (M, Holotypus; daneben *Muellereella pygmaea* var. *ventosicola*).

= *Endococcus hygrophilus* Arnold, Flora 54 : 147 + Tab. 3, fig. 3, 4 (1871).

= *Pharcidia hygrophila* (Arnold) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 348 (1885).

= *Mycoporum hygrophilum* (Arnold) Jatta, Syll. Lich. Ital.: 494 (1900).

= *Arthopyrenia hygrophila* (Arnold) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 15: 259 (1906).

= *Tichothecium hygrophilum* (Arnold) Jatta, Flora Ital. Cryptog. 3 (2) : 840 (1911).

= *Pharcidia dispersa* f. *hygrophila* (Arnold) Keissler in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 8 : 360 (1930).

Typus: Österreich: Tirol, bei den Lakln auf dem Rosskogel bei Innsbruck [auf *Rhizocarpon badioatrum*], VIII.1867, F. Arnold (M, Lectotypus, Isolectotypus; hiermit bestimmt).

= *Endococcus complanatae* Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 23 : 101 (1873).

= *Tichothecium complanatae* (Arnold) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 352 (1885).

= *Discothecium complanatae* (Arnold) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France 29 : 54 (1913).

Typus: Österreich: Tirol, ober einer Alpe zwischen Paß Thurn und dem Kleinen Rettenstein [auf *Miriquidica complanata*], VIII.1871, F. Arnold (M, Lectotypus, 2 Isolectotypen; hiermit bestimmt).

= *Polycoccum sporastatae* f. *incongruae* Arnold, Oesterr. Bot. Z. **45** : 146 (1895) - nomen nudum.

= *Polycoccum sporastatae* f. *incongruae* Arnold ex Zopf, Hedwigia **35**: 337 (1896) - cum descriptione.

Typus: Österreich: Tirol, Arlberg, ober den Albonseen oberhalb St. Christoph [auf *Miriquidica* spec. (= "*Lecidea*" *incongrua* sensu Arnold)], 23. VIII.1894, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1624b) (UPS, Lectotypus; hiermit bestimmt; daneben *Endococcus perpusillus* auf *Rhizocarpon alpicola*).

= *Discothecium stigma* var. *coerulescens* Zopf, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70**: 131 (1897).

Typus: Schweiz: Kt. Graubünden, bei St. Moritz [auf *Rhizocarpon macrosporum*], o. D., Ph. Hepp (Hepp, Flecht. Eur. 153 sub *Lecidea geographica* B. *atrovirens*) (G, UPS, Isotypen. Verschiedene Belege des Exsiccates in G, M, UPS sind nicht oder nur von *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola* befallen.).

= *Endococcus stigma* auct.; - non: *Endococcus stigma* (Koerber) Stiz. - (siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae).

ABBILDUNGEN:

ZOPF (1897a : 190, Taf. 1, Fig. 1 - 3; 192, Taf. 2, Fig. 12 - 18); Abb. 10a, 11 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Arnold, Lich. Exs. 19b sub *Tichothecium gemmiferum* (M).

Arnold, Lich. Exs. 644 sub *Endococcus hygrophilus* (M, 2 Belege).

Arnold, Lich. Exs. 778 sub *Tichothecium macrosporum* (M).

Arnold, Lich. Exs. 1141 sub *Endococcus complanatae* (M).

Arnold, Lich. Exs. 1624b sub *Polycoccum sporastatae* f. *incongruae* (UPS; Beleg in M nicht befallen).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 100 - 150 (- 225) µm im Durchmesser, meist glänzend schwarz, gesellig, meist ganz eingesenkt in den Wirtsthallus, selten halb aufsitzend am Rand der Wirtsareolen. Gehäusezellen in Aufsicht isodiametrisch, dunkelbraun bis kohlig, 5 - 8 (- 9) µm im Durchmesser, mit Tüpfeln in den Zellwänden. Gehäusewand im Schnitt apikal verdickt (Durchmesser bis 50 µm), nicht Clypeus-artig verbreitert, dunkelbraun, nach unten zu mittelbraun bzw. rotbraun, 10 - 20 (- 25) µm im Durchmesser, aus ca. 6 - 10 Zellschichten. Wandzellen oben unregelmäßig und stark verdickt oder vollkommen kohlig, nach unten zu tangential gestreckte Gehäusezellen z. T. mit dicken "verquollenen" Zellwänden, ca. 5 - 8 (- 12) x 2,5 - 4,5 (- 5) µm. Subhymenialer Bereich farblos. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich z. T. etwas hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysioide unverzweigt oder verzweigt, zellig, ca. 12 - 18 µm lang, (1,5 -) 2,5 µm breit.

Asci (Abb. 10a): zylindrisch bis leicht keulig, sitzend oder mit kurzem Fuß, oft mit deutlicher "chambre oculaire", (40 -) 50 - 60 (- 77) x (12 -) 15 - 20 (- 24) µm groß, 8-sporig. Öffnungsweise fissitunicat.

Ascosporen (Abb. 10a): (12,5 -) 13 - 21 x (4,5 -) 5 - 8 (- 8,5) µm groß, Sporenindex > 2,4 (schmal) ellipsoidisch, 2-zellig, hellbraun bis graubraun, z. T. etwas grünlich, selten mittelbraun, meist dünnwandig mit glattem Episor, meist beidseitig zugespitzt. Sporen oft gebogen, nicht bis deutlich eingeschnürt am Septum, sehr variabel in Größe und Form. Inhalt z. T. mit einem bis mehreren (grünlichen) Ölkörpern pro Zelle. Sporenwand oft an den Enden sowie am Ansatzpunkt des Septums dunkler.

Conidiomata: Pycnidien (konnten nur ein einziges Mal beobachtet werden) 30 - 35 µm im Durchmesser. Wand braun, aus 2 Zellschichten, Wandzellen isodiametrisch mit stark verdickten, verquollenen Zellwänden, Gehäusezellen im Mündungsbereich verlängert, dunkelbraun. Phialiden flaschenförmig, farblos. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, ca. 3,5 - 4 x 1 µm groß.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Lecidella carpathica* Koerber s.l., *Miriquidica complanata* (Koerber) Hertel & Rambold, *M. griseoatra* (Flot.) Hertel & Rambold, *Miriquidica* spec., *Porpidia albocaulerulescens* (Wulfen) Hertel & Knoph, *Protoblastenia rupestris* (Scop.) Steiner, *Rhizocarpon alpicola* (Hepp) Rabenh., *Rh. badioatrum* (Flk. ex Sprengel) Th. Fr., *Rh. disporum* (Naeg. ex Hepp) Müll. Arg., *Rh. distinctum* Th. Fr., *Rh. effiguratum* (Anzi) Th. Fr., *Rh. cf. ferax* H. Magn., *Rh. geminatum* Koerber, *Rh. geographicum* (L.) DC., *Rh. lavatum* (Fr.) Arnold, *Rh. macrosporum* Räs., *Rh. polycarpum* (Grognot) Th. Fr., *Rh. subclucidum* Räs., *Rhizocarpon* spec. *Schaereria tenebrosa* (Flot.) Hertel & Poelt.

Verbreitung: weit verbreitet (vgl. gesehene Belege).

Endococcus perpusillus unterscheidet sich durch dünnwandige, (schmal) ellipsoidische Sporen (Sporenindex > 2,4) von *Endococcus rugulosus* und *E. propinquus*, beide mit dickwandigen, breit ellipsoidischen Sporen (Sporenindex ≤ 2,4). Die Art zeigt die gattungstypische hemiamyloide J-Reaktion der Hymenialgallerte (siehe Gattungsdiagnose), jedoch sind etwas höhere Jodkonzentrationen für den Farbumschlag von blau über schmutzig blaugrün nach rotbraun bis rot nötig als bei den anderen *Endococcus*-Arten. Dies führte zu verschiedenen Angaben über die J-Reaktion der Sippe (KEISSLER 1930 : 395, OLIVIER 1907 : 126, SANTESSON 1960 : 509 u. a. m.) sowie zur Beschreibung von *Discothecium stigma* var. *coeruleascens* Zopf (siehe Synonymie). *Endococcus perpusillus* wurde auf gelb- und braunlagrigen *Rhizocarpon*-Species, auf *Miriquidica*-Arten (zu *Miriquidica* siehe HERTEL & RAMBOLD 1987) sowie auf *Porpidia albocaulerulescens*, *Protoblastenia rupestris* und *Schaereria tenebrosa* gefunden. ARNOLDS Angaben der Sippe auf *Lecidea obscurissima* Nyl. (vgl. KEISSLER 1930 : 397) (= *Orphniospora mosigii* (Koerber) Hertel & Rambold) beruhen auf Fehlbestimmungen. Der Wirt ist stets die habituell sehr ähnliche *Schaereria tenebrosa* (siehe Belege aus Österreich: Tirol, Arlberg bzw. Brenner).

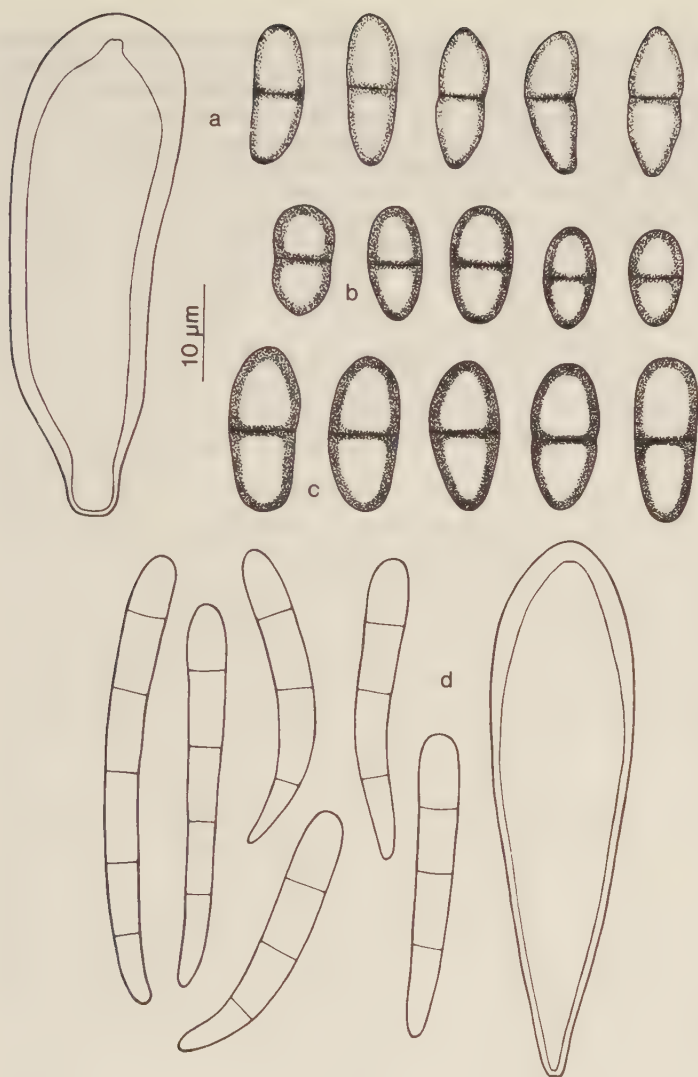


Abb. 10: Die Gattungen *Endococcus* und *Sagediopsis* - **a:** Ascus und Sporen von *E. perpusillus* (Holotypus, H-Nyl. 3736); **b:** Sporen von *E. propinquus* (Feuerer 11851, M); **c:** Sporen von *E. rugulosus* (Santesson 12486b, UPS); **d:** Ascus und Sporen von *S. barbara* (Glowacki 25201/5043, GJO).

Die Sporen von *Endococcus perpusillus* variieren in der Größe stark (vgl. Abb. 11). Belege mit auffallend großen Sporen findet man gelegentlich auf gelblagrigen *Rhizocarpon*-Arten wie *Rhizocarpon alpicola*, *Rh. cf. ferax*, *Rh. geographicum* und *Rh. sublucidum*. Nicht auf allen *Rh. alpicola* - bzw. *Rh. geographicum* -Proben besitzt *E. perpusillus* jedoch solch große Sporen. Die großsporige *E. perpusillus* -"Form" - als *Tichothecium macrosporum* Hepp ex Arnold beschrieben - wird daher nicht als eigenständige Sippe anerkannt. Genauere Untersuchungen von *E. perpusillus* auf *Rhizocarpon*-Arten sollten dies stützen.

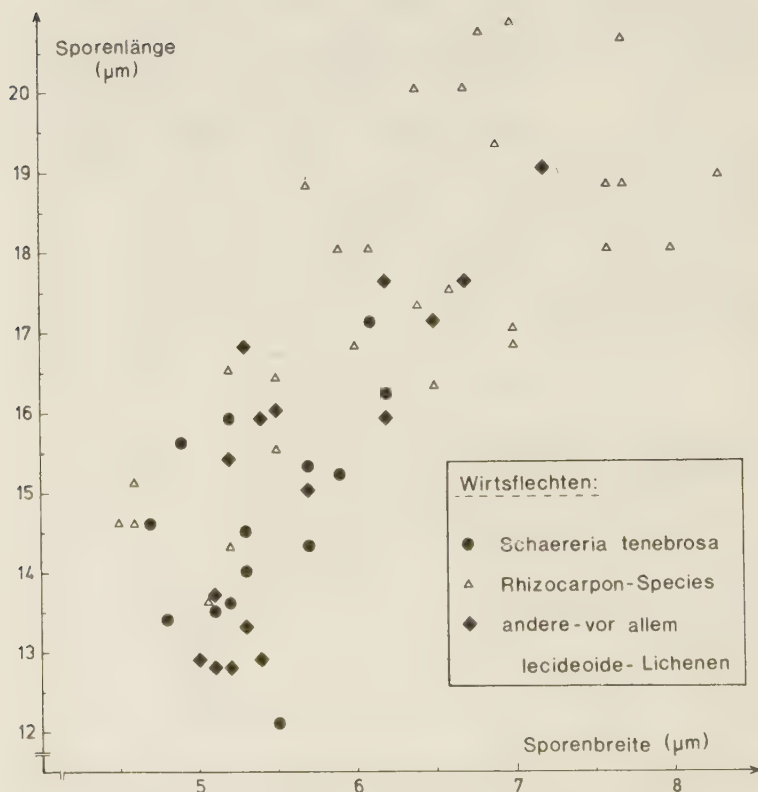


Abb. 11: Sporenmittelwerte von *Endococcus perpusillus*.

Endococcus pseudocarpus Nyl. (H-Nyl. 3735, Holotypus; auf *Peltula euploca* (Ach.) Poelt ex Pišút) ist wohl identisch mit *E. perpusillus*. Eine Synonymisierung sollte jedoch erst nach Untersuchung weiterer Belege auf Blaualgenflechten vorgenommen werden. *Endococcus exerrans* Nyl. (H-Nyl. 515, Holotypus) mit schmalen, hellbraunen, dünnwandigen Sporen [11 - 14 x 3 - 4 (- 5) µm groß, Sporenindex ca. 3,4] steht *E. perpusillus* nahe.

WEITERE GEGEHENE BELEGE:

Schweden: Torne Lappmark: Par. Jukkasjärvi, Jebrinjokk, 350 m [auf *Schaereria tenebrosa*], 15.VII.1921, A. H. Magnusson 5780 (UPS). - Par. Jukkasjärvi, Snuorattjakko [auf *Schaereria tenebrosa*], 13.VII.1921, A. H. Magnusson 5708 (UPS). - Umgebung Abisko, Felskuppe zw. Paddos und dem Nissonjåkk-Kanjon, ca. 610 m [auf *Rhizocarpon* cf. *ferax*], 18.VII.1967, H. Hertel 7657 (M). - Häriedalen: Lilla Mittåklappen [auf *Schaereria tenebrosa*], 1867, P. J. Heilbom 55 (Unio itineraria crypt.) (M). - Södermanland: St. Malm, Kvarntorp [auf *Schaereria tenebrosa*], 6.IX.1890, G. O. Andersson (UPS). - Halland: Älvåker, Kussered [auf *Schaereria tenebrosa*], 12.V.1936, A. H. Magnusson 15005 (UPS).

Finnland: Tavastia borealis: Jyväskylä [auf *Rhizocarpon lavatum*], 1874, E. Lang (H-Nyl. 9953).

Dänemark: Bornholm: [auf *Rhizocarpon* spec. (braunlagrig)], 20.IX.1945, P. Getting (M).

Bundesrepublik Deutschland: Baden-Württemberg: Südbaden, Krs. Waldshut, Schwarzsathal, nördl. dem Kraftwerk Eichholz [auf *Rhizocarpon geographicum* s. l.], 10.IV.1985, F. Schuhwerk (M). - Bayern: Oberbayern, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen, zw. Dettenhausen und Egling [auf *Rhizocarpon distinctum*], IX.1888, F. Arnold (M). - Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen, l. c. [auf *Rhizocarpon distinctum*], 14.VII.1890, F. Arnold (M). - Oberbayern: Lkr. Eichstätt, zw. Breitenfurt und dem Riederthale [auf *Rhizocarpon distinctum*], 4.VII.1875, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 19b) (M). - Eichstätt, ober dem Buchthale [auf *Protoblastenia rupestris*], 1867, F. Arnold (M). - Rosenthal bei Eichstätt [auf *Protoblastenia rupestris*], 24.VI.1867, F. Arnold (M). - Oberfranken, Gräfenberg bei Erlangen [auf *Protoblastenia rupestris*], o. D., F. Arnold (M). - Schwaben, Lkr. Oberallgäu, Hindelang, Oberjoch, Wildbachobel, 1020 - 1150 m [auf *Protoblastenia rupestris*], 14.IX.1983, D. Triebel 427 (M).

Schweiz: Kt. Tessin: Umgebung Airolo, Val Piora, Bassa del Lago Scuro, ca. 2500 m [auf *Schaereria tenebrosa*], 31.VIII.1984, D. Triebel 598 & G. Rambold (M, daneben *Rimularia insularis*). - Kt. Graubünden: St. Moritz [auf *Rhizocarpon geographicum*], 1855, Ph. Hepp (M).

Österreich: Tirol: Silvretta-Gruppe, Jamtal, Weg zur Getschnerscharte, 2110 m [auf *Rhizocarpon effiguratum*], 15.VIII.1983, D. Triebel 364 (M, daneben *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola* auf *Rh. carpathicum*). - Jamtal, l. c., 2110 m [auf *Rhizocarpon effiguratum*], 15.VIII.1983, T. Feuerer 13402b (Feuerer, daneben *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola*). - Arlberg, ober den Albonseen oberhalb St. Christoph [auf *Rhizocarpon alpicola*], 23.VIII.1894, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1624a sub *Lecidea incongrua*) (M, neben *Miriquidica* spec.). - Arlberg, l. c. [auf *Rhizocarpon alpicola*], 23.VIII.1894, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1624b) (UPS, daneben *E. perpusillus* auf *Miriquidica* spec. - Lectotypus von *Polycoccum sporastatae* f. *incongruae*). - Arlberg, ober den Albonseen am Fuße des Wirth ober St. Christoph [auf *Miriquidica* spec.], VIII. 1893, F. Arnold (M). - Arlberg, Hochkor südlich St. Anton [auf *Schaereria tenebrosa*], 3.IX.1892, F. Arnold (M). - Gurgl im Oetzthale [auf *Schaereria tenebrosa*], VIII.1877, F. Arnold (M). - Gurgl im Oetzthal, am Wege zum Eissee [auf *Miriquidica griseoatra*], VIII.1873, F. Arnold (M). - Oetzthal, gegenüber Gurgl [auf *Miriquidica griseoatra*], VIII. 1877, F. Arnold (M). - Oberhalb Gurgl am Weg zum Geisberg-Gletscher [auf *Miriquidica griseoatra*], VIII.1873, F. Arnold (M). - Roßkogel bei Innsbruck, ober dem Weißbache [auf *Schaereria tenebrosa*], VIII.1875, F. Arnold (M). - Bei den Lakin, Rosskogel bei Inzing [auf *Rhizocarpon badioatrum*], 24.VIII.1875, F. Arnold (Arnold,

Lich. Exs. 644) (M). - Tuxer Voralpen, Südflanke der Viggarspitze zw. Patscherkofel und Glungezer, 2200 m [auf *Rhizocarpon geographicum* s. l.], 2.IX.1979, F. Schuhwerk 1674 & T. Feuerer (M). - Brenner, am Wege zum Wilden See [auf *Schaereria tenebrosa*], VIII.1876, F. Arnold (M). - Brenner, auf dem Kraxentrag [auf *Rhizocarpon badioatrum*], VIII.1871, F. Arnold (M). - Am Kleinen Rettenstein ober der Alpe [auf *Miriquidica complanata*], IX.1871, F. Arnold (M). - Zwischen Kühthei und den Finsterthaler Seen [auf *Miriquidica complanata*], 19.VII.1885, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1141) (M, 2 Belege). - **Salzburg**: Lungau, Schladminger Tauern, Lessachtal, Weg von der Lasshofer Hütte zum Landschitzsee, 1780 - 1800 m [auf *Schaereria tenebrosa*], 9.IX.1981, J. Poelt (GZU). - Lungau, l. c. [auf *Schaereria tenebrosa*], 9.IX.1981, J. Poelt (GZU, daneben *Lichenothelia* spec., *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola*). **Spanien**: **Prov. León**: ± 7 km NNW of Albires, ± 40 km SE of León [auf *Lecidea carpatica* s. l.], 6.V.1959, R. Santesson 13225f (UPS). - **Katalonien**: Pyrenäen: Lèrida, zwischen Vilaller und Viella, Südende des Tunnels von Viella, 1420 m [auf *Schaereria tenebrosa*, *Rhizocarpon geographicum*], 25.IX.1983, T. Feuerer 13863 & N. Höhne (M). **Italien**: **Südtirol**: Ortler-Gruppe, Fußweg von Sulden nach St. Gertraud, ca. 1800 m [auf *Rhizocarpon geminatum*, *Rh. sublucidum* (Sporen auf letzterem größer)], 13.VIII.1978, T. Feuerer & N. Höhne (M, daneben *Endococcus rugulosus* auf *Rh. geminatum*). - **Prov. Trento**: Grand Mulatt bei Predazzo [auf *Rhizocarpon geographicum*], 28.VIII.1878, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 778) (M, 2 Belege). - Grand Mulatt bei Predazzo [auf *Rhizocarpon dispersum*], VIII.1878, F. Arnold (M). - **Elba**: Colle di Tutti, Mt. Capanne, 550 m [auf *Rhizocarpon polycarpum*], IV.1983, M. Pietschmann 183.3 (Pietschmann). **Griechenland**: **Bez. Florina**: Nördl. Pindus, Aufstieg zur Kiwaniza (östl. Vorgipfel des Kalo Nero = Bela Voda), ca. 2000 m [auf *Rhizocarpon geographicum* s. l.], 8.VII.1982, D. Triebel 113a (M, daneben *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola*; *Sphaerellothecium abditum* auf *Lecidea atrobrunnea*). **U.S.A.**: **North Carolina**: Haywood County, Great Smoky Mountains National Park, Big Creek, 600 - 700 m [auf *Porpidia albocaerulescens*], 25.VIII.1977, J. Hafellner 2551 (GZU). - Haywood County, l. c., 600 - 700 m [auf *Porpidia albocaerulescens*], 25.VIII.1977, J. Poelt (GZU). - **Virginia**: Page County, Shenandoah National Park, Skyline Drive S of Thornton Gap, ± 1000 m [auf *Porpidia albocaerulescens*], 13.IX.1977, J. Hafellner 2814 (GZU). **Neuseeland**: **South Island**: Canterbury, Mt. Peel, 1650 - 1700 m [auf *Rhizocarpon geographicum*], 16.I.1985, H. Hertel 29507 (M).

Endococcus propinquus (Koerber) D. Hawksw.

Bot. Not. **132** : 287 (1979).

= *Microthelia propinqua* Koerber, Syst. Lich. Germaniae: 374 (1855).

Typus: Bundesrepublik Deutschland: "Westfalen, prope pagum Bruckhausen" [auf *Porpidia tuberculosa*], o. D., J. Lahm [K, Neotypus; festgelegt von HAWKSWORTH (1979c : 287)].

? = *Tichothecium gemmiferum* var. *brachysporum* Zopf, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70** : 283 (1898).

= *Discothecium gemmiferum* var. *brachysporum* (Zopf) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France **29** : 47 (1913).

= *Discothecium brachysporum* (Zopf) Lettau, Hedwigia **61** : 174 (1920) ["1918"].

Typus: Italien: Südtirol "St. Ulrich in Gröden ...", auf *Rhizocarpon ex-centricum*", F. Zopf. Typus wahrscheinlich zerstört. (B-, M-).
Siehe Anmerkungen!

= *Tichothecium gemmiferum* auct. p. pte; - non *Tichothecium gemmiferum* (Taylor) Koerber - nach HAWKSWORTH (1979b).

Weitere Synonyme siehe HAWKSWORTH (1985c : 160).

ABBILDUNGEN:

HAWKSWORTH (1979c : 288); Abb. 10b, 12 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Arnold, Lich. Exs. 19 sub *Tichothecium gemmiferum* (M, 2 Belege).

Arnold, Lich. Exs. 700 sub *Phaeospora gemmifera* (M).

Arnold, Lich. Exs. 799 sub *Tichothecium calcaricolum* (M, 2 Belege).

Arnold, Lich. Monac. Exs. 323 sub *Tichothecium gemmiferum* (M).

Leighton, Lich. Brit. Exs. 137 sub *Verrucaria gemmifera* (M).

Norrin & Nylander, Herb. Lichen. Fenniae 100 sub *Endococcus gemmifer* (M).

Rehm, Ascomyceten 598 sub *Tichothecium gemmiferum* (M, 3 Belege).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (100 -) 150 - 200 (- 400) μ m im Durchmesser, (glänzend) schwarz, mit deutlich sichtbarem Mündungsporus oder im Alter abgeflachtem Scheitel, oft massenhaft auftretend, halb bis ganz eingesenkt in Wirtsthallus oder -prothallus. (Bei dünnlagrigem Wirtsthallus kann leichte "Kragenbildung" auftreten.) Ostiolum 30 - 50 μ m im Durchmesser. Gehäusezellen in Aufsicht isodiametrisch, Zellwände z. T. mit Tüpfeln. Gehäusewand im Schnitt apikal Clypeus-artig verdickt (Durchmesser bis 125 μ m), dort Zellen kaum unterscheidbar, kohlig. Wand ansonsten mittelbraun, (15 -) 20 - 30 (- 50) μ m dick, aus 5 - 10 (- 13) Zellschichten. Zellen tangential gestreckt mit verdickten Wänden und abgerundeten Lumina, (6 -) 8 - 10 (- 15) x 3 - 5 (- 7) μ m; innen meist schmaler hyaliner Saum aus 4 - 5 farblosen, tangential stark gestreckten Zellschichten. Subhymenialer Bereich farblos. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysoide zahlreich, plasmareich, zellig, (15 -) 20 - 30 (- 40) μ m lang, (1 -) 1,5 - 2 μ m breit, z.T. in Gallerte eingebettet, selten an der Basis anastomosierend oder wenig verzweigt.

Asci: keulig bis subzylindrisch, sitzend oder mit kurzem Fuß, meist ohne deutliche "chambre oculaire", 35 - 50 x 13 - 15 μ m groß, (4-) 8-sporig. Öffnungsweise ? fissitunicat.

Ascosporen (Abb. 10 b): (7,5 -) 8,5 - 12,5 (- 13) x 5 - 7 (- 7,5) μ m groß, Sporenindex $\leq$ 2,4, eiförmig bis breit eiförmig, 2-zellig, mittelbraun bis dunkelbraun, dickwandig, mit glattem Epispor. Sporen kaum zugespitzt, Sporenwand am Septum nicht oder kaum einschnürt, z. T. mit einem bis zwei großen Ölkörpern pro Sporenzelle. Schräg liegende oder querge-

schnittene Sporen zeigen oft einen feinen Porus im Septum. Sporen manchmal mit deutlicher Keimpapille an einem Ende.

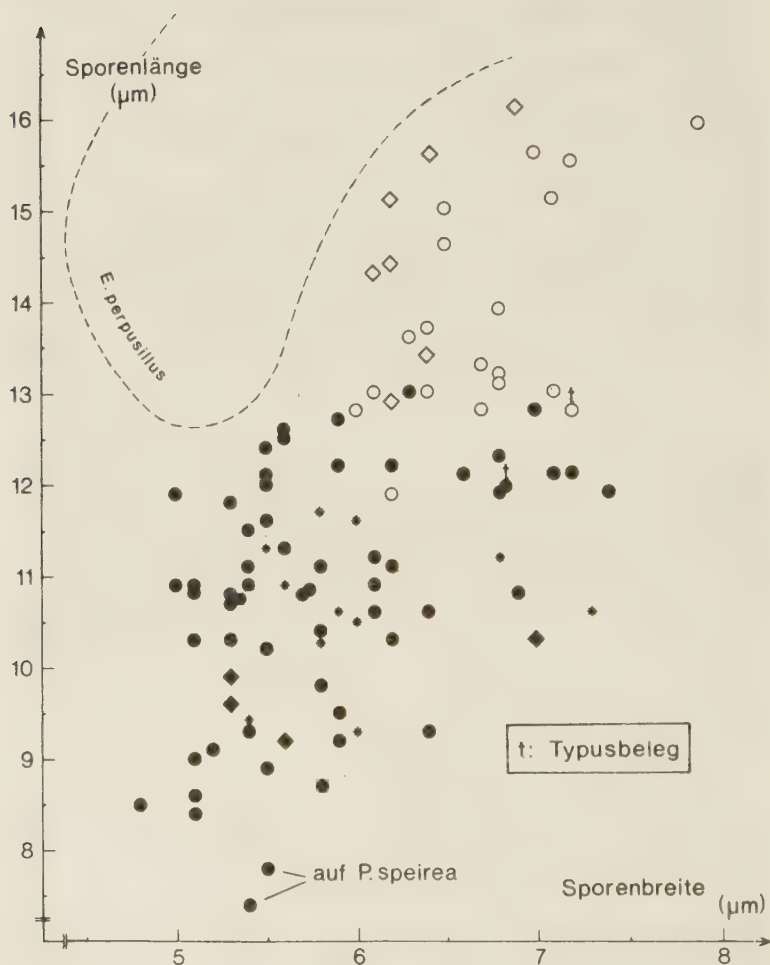


Abb. 12: Sporenmittelwerte von *Endococcus propinquus* [auf *Porpidia* und *Stenhammarella* ●, auf *Amygdalaria* ◆, auf anderen Wirtsflechten *] und *E. rugulosus* [auf nicht-lecideoiden Flechten ○, auf *Amygdalaria* ◇].

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria aeolotera* (Vainio) Hertel & Brodo, *A. panaeola* (Ach.) Hertel & Brodo, *Buellia buellioides* (Metzler ex Arnold) Buschardt, *Lecidea* cf. *atrobrunnea* (Lam. & DC.) Schaerer, *Miriacidica* spec., *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *P. flavocoerulescens* (Hornem.) Hertel & Schwab, *P. glaucophaea* (Koerber) Hertel & Knoph, *P. macrocarpa* (DC.) Hertel & Schwab, *P. pseudomelinodes* Schwab, *P. soredizodes* (Lamy) Knoph, Hertel & Rambold, *P. speirea* (Ach.) Krempelh., *P. trullisata* (Krempelh.) Koerber, *P. tuberculosa* (Sm.) Hertel & Knoph, *P. zeoroides* (Anzi) Hertel & Knoph, *Porpidia* spec., *Protothelenella corrosa* (Koerber) Mayrh. & Poelt, *Stenhammarella turgida* (Ach.) Hertel, *Tephromela armeniaca* (DC.) Hertel & Rambold, *Verrucaria nigrescens* Pers.

Verbreitung: weit verbreitet (vgl. gesehene Belege).

Endococcus propinquus und *E. rugulosus* besitzen im Gegensatz zu *E. perpusillus* dunkelbraune, dickwandige Sporen (Sporenindex $\leq 2,4$). Sie stehen einander sehr nahe. Die Unterschiede liegen in Sporengröße und Wirtswahl (vgl. Abb. 10b, 10c, 12). *E. propinquus* parasitiert vor allem auf den Porpidiaceen-Gattungen *Porpidia*, *Stenhammarella* und *Amygdalaria*. *E. rugulosus* wurde überwiegend auf nicht-lecideoiden Flechten, selten auf *Amygdalaria*-Arten gefunden (vgl. Abb. 12). Auf *Amygdalaria panaeola* konnten beide *Endococcus*-Arten nebeneinander beobachtet werden, wobei *E. propinquus* auf dem schwarzen Prothallus zwischen den Flechtenareolen sitzt, die Pseudothecien von *E. rugulosus* dagegen in die cremefarbenen Wirtsareolen eingesenkt sind (siehe Beleg aus Schweden: Härjedalen, R. Santesson 12486b, UPS).

ZOPF (1898 : 283, Fig. 43) beschrieb *Tichothecium gemmiferum* var. *brachysporum* Zopf auf *Rhizocarpon excentricum* (Ach.) Arnold [= *Rhizocarpon concentricum* (Dav.) Beltr.]. Originalmaterial der kleinsporigen Sippe (Sporenwerte nach ZOPF ibid: $6,7 - 8 \times 4,9 - 5,95 \mu\text{m}$) lag nicht vor (siehe Synonymie), auch konnte auf *Rhizocarpon concentricum* bisher keine *Endococcus*-Sippe nachgewiesen werden. Dieser *Rhizocarpon*-Art habituell ähnlich ist *Porpidia speirea*. *Endococcus*-Belege auf *Porpidia speirea* weisen Sporenwerte auf, wie sie ZOPF für seine var. *brachysporum* angibt (vgl. Abb. 12). Man mag also vermuten, daß ZOPFs Angabe von *Rhizocarpon concentricum* als Wirt auf einer Verwechslung der Flechte mit *Porpidia speirea* beruht. *Tichothecium gemmiferum* var. *brachysporum* wird - wenn auch mit Fragezeichen - in die Synonymie von *E. propinquus* gestellt.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Island: *Borgarfjarðarsýsla*: Borg [auf *Porpidia speirea*], 23.VII.1937, B. Lyngé (O). - *Arnessýsla*: Reykjafjall, östl. Hveragerði, 130 m [auf *Porpidia flavocoerulescens*], 30.VI.1979, H. Hertel (Hertel, Lecid. Exs. 1 sub *Amygdalaria pelobotryon*) (M, neben *A. pelobotryon*). - *Rangárvallasýsla*: Thorsmörk, nordwestl. der Thorsmörk-Hütte, Südseite des Tindfjallagil, ca. 400 m [auf steriler Krustenflechte], 5.VII.1979, H. Hertel 21377 (M).
Norwegen: *Finnmark*: Tanen, Guldholmen [auf *Lecidea* cf. *atrobrunnea*], 24.VI.1857, Th. M. Fries (UPS, neben *Sphaerellothecium abditum*). - Varanger Peninsula, Berlevåg par., $\pm 2 \text{ km S of Kjölneset}$ [auf *Porpidia flavocoerulescens*], 1.VIII.1966, R. Santesson 19003b (UPS).

Schweden: Torne Lappmark: Umgebung Abisko, Weg stüdl. Abisko zum Pajep Paddastievvä, über Nissunjäkka u. Pajep Njakajaure zurück [auf *Porpidia flavocoerulescens*], 20.VIII.1980, D. Triebel 664 (M). - Par. Jukkasjärvi, Nuolija, 1100 m [auf *Porpidia flavocoerulescens*], 2.VIII.1921, A. H. Magnusson 6161 (UPS). - Gemeinde Kiruna, am See Kärkevagge-padajaure im Kärkevagge-Tal, 815 - 850 m [auf *Porpidia pseudomelino-des*], 14.VIII.1980, H. Hertel 22456 Dupl. (M). - Tal Kärkevagge, 700 m [auf *Porpidia flavocoerulescens*], 5.VIII.1980, H. Hertel 23156 (M). - The Torneträsk area, Kattervagge, ± 1 km NNE of Katterjaura, 600 - 700 m [auf *Porpidia crustulata*], 24.VIII.1936, R. Santesson 662a (UPS). - Karesuando s:n, Tanta [auf *Porpidia glaucophaea*], 1909, Th. C. E. Fries (UPS). - Lule Lappmark: Gällivare s:n, Suorvasjöområdet, Luopmitatjäkko, 1659 m [auf *Tephromela armeniacae*], 13.VII.1922, G. E. Du Rietz (UPS). - Härjedalen: Tännäs parish, Funäsdalsberget, ± 800 m [auf *Amygdalaria panaeola*], 12.VIII.1958, R. Santesson 12486b (UPS, daneben *Dactylospora amygdalariæ*, *Endococcus rugulosus*).

Finnland: Laponia inarenensis: Umgebung von Kevo [auf *Amygdalaria panaeola*], 15.VIII.1965, J. Poelt 1841 (Poelt, daneben *Dactylospora amygdalariæ*). - Ostrobottnia borealis: Simo, Simonkylä, Pahnilankangas et insula Montaja [auf *Amygdalaria panaeola*], VI.-VII.1942, V. Räsänen (Räsänen, Lich. Fenniae Exs. 837 sub *Lecidea panaeola*) (M, daneben *Dactylospora amygdalariæ*).

England: Shropshire: Haughmond Hill [auf cf. *Porpidia tuberculosa*], o. D., W. A. Leighton (Leighton, Lich. Brit. Exs. 137) (M).

Frankreich: Dauphiné: Umgebung des Col du Lautaret, Crête de Chaillol, 2200 - 2500 m [auf *Stenhammarella turgida*], VIII.1957, G. Clauzade & J. Poelt (M). - Dépt. Orne: Forêt d'Ecouvès nördl. von Alençon, Chapelle St. Michel, ca. 300 m [auf *Porpidia tuberculosa*], 9.VII.1980, J. Hafellner 8832 (Hafellner).

Bundesrepublik Deutschland: Hessen: Hochtaunuskreis, Weiße Mauer [auf *Porpidia tuberculosa*], 14. IV.1982, H. T. Lumbsch 211b (M). - Bayern: Oberfranken, Kemtzen westlich ober Weismain [auf *Verrucaria nigrescens*], IX.1888, F. Arnold (M). - Rottmannstal ober Weismain [auf *Verrucaria nigrescens*], IX.1888, F. Arnold (M). - Oberfranken, Muggendorf [auf *Verrucaria nigrescens*], V.1855, F. Arnold (M). - Oberpfalz, auf dem Kreuzberge bei Vilseck [auf *Porpidia crustulata*], IX.1882, F. Arnold (M). - Schwaben, Lkr. Oberallgäu, westlich des Rindalalphorn, 1750 m [auf *Porpidia crustulata*], 30.V.1982, T. Feuerer 11851 & N. Höhne (M). - Lkr. Oberallgäu, Hindelang, Oberjoch, westlich des Berghauses Iseler, ca. 1250 m [auf *Porpidia crustulata*], 11.IX.1983, D. Triebel 376 (M). - Schwaben, Hochvogelgruppe, unterhalb des Prinz-Luitpold-Hauses, 1820 m [auf *Stenhammarella turgida*], 15.IX.1967, H. Hertel 1700 (M, daneben *Porpidia speirea*). - Oberbayern, zw. Breitenfurt und dem Konsteiner Tal bei Eichstätt [auf *Porpidia crustulata*], IX.1858, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 19) (M, 2 Belege). - Oberbayern, l. c., ca. 480 m [auf *Porpidia crustulata*], 1878, F. Arnold (M). - Oberbayern, bei Breitenfurt [auf *Porpidia crustulata*], o. D., F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 700) (M). - Oberbayern, oberhalb Aicha bei Eichstätt [auf *Porpidia crustulata*], 24.VI.1876, F. Arnold (M). - Oberbayern, Isarleithen vor Grünwald, München [auf *Porpidia crustulata*], IX.1889, F. Arnold (M). - Oberbayern, bei Gauting, München [auf *Porpidia crustulata*], 27.IX.1893, F. Arnold (Arnold, Lich. Monac. Exs. 323) (M). - Oberbayern, bei Haarkirchen, München [auf *Porpidia crustulata*], V.1888, F. Arnold (M). - Lkr. München, Straße von Ebenhausen nach Schäftlarn [auf *Porpidia crustulata*], 25.X.1895, F. Arnold (M). - Oberbayern, Lkr. Starnberg, östlich von Neufahrn, ca. 650 m [auf *Porpidia crustulata*], 17.V.1888, F. Arnold (M). - Oberbayern, östlich von Neufahrn bei München [auf *Porpidia crustulata*], 17.V.1888, F. Arnold (M). - Oberbayern, zw. Percha und Kempfenhausen bei Starnberg [auf *Porpidia crustulata*], 22.V.1888, F. Arnold (M). - Oberbayern, Lkr. Bad Tölz - Wolfratshausen, zwischen Dettenhausen und Egling [auf *Verrucaria nigrescens*], VII.1889, F. Arnold (M). - Blomberg bei Tölz [auf *Porpidia crustulata*, *P. soredizodes*], IX.1880, F. Arnold (Rehm, Ascomyceten 598) (M, 3 Belege). - Blomberg bei Tölz [auf *Porpidia crustulata*], V.1875, F. Arnold (M). - Niederbayern, nördl. Bayerisch-Eisenstein, ca. 1200 m [auf *Porpidia macrocarpa*], 6.X.1971, J. Poelt 70559 (Poelt).

Deutsche Demokratische Republik: Thüringen: Thüringer Wald, Kanzlergrund oberhalb Oberschönau [auf *Porpidia tuberculosa*], 1965, S. Huneck (M).

Österreich: Tirol: Arlberg, Hochkor südl. St. Anton [auf *Porpidia pseudomelinodes*], 3.IX.1892, F. Arnold (M). - Wirth ober St. Christoph auf dem Arlberg [auf *Miriquidica spec.*], VII.1890, F. Arnold (M). - Jamtal, Weg von der Jamtalhütte zum Futschölpaß, 2520 m [auf *Porpidia trullis-sata*], 14.VIII.1983, D. Triebel 346 (M). - Jamtal, l. c., 2520 m [auf *Porpidia zeoroides*], 14.VIII.1983, D. Triebel 349a (M). - Nördl. und westl. der Augsburger Hütte über Grins, nordwestl. von Landeck, ca. 2300 m [auf *Stenhammarella turgida*], 9.VII.1982, J. Poelt (GZU). - Gurgi, Ötztal [auf *Porpidia flavocoerulescens*], VIII.1878, F. Arnold (M). - Roßkogel bei Innsbruck, Weg zur Inzingeralpe [auf *Porpidia macrocarpa*], VIII.1867, F. Arnold (M). - Roßkogel bei Innsbruck, längs des Weißbaches [auf *Porpidia flavocoerulescens*], IX.1876, F. Arnold (M). - Roßkogel, Inzinger Alpe, längs des Weißbaches [auf *Porpidia flavocoerulescens*], VIII.1878, F. Arnold (M). - Windisch-Matrei (= Matrei in Osttirol), Gipfel des Rottenkogel [auf *Porpidia crustulata*], VIII.1876, F. Arnold (M). - **Steiermark:** Kleinsölketal, Großer Kessel, Weiße Wand über der Breittalalm, ca. 1760 m [auf *Protothelenella corrossa*], 8.VII.1985, H. Mayrhofer 4948 (GZU). - Gleinalpe, Roßbachalpe südl. Gleinalmsattel, 1650 - 1750 m [auf *Porpidia tuberculosa*], 20.V.1981, J. Poelt (GZU). - Koralpe, Handalm, 1830 m [auf *Porpidia macrocarpa*], 1.V.1983, H. Hertel 25194 (M). - Abhänge der Mugel gegen Niklasdorf, ober dem Ochsenstall, ca. 1330 m [auf *Porpidia soredi-zodes*], 10.IV.1974, J. Hafellner 505 (Hafellner). - Kohlstattgebirge östl. Bad Aussee, Krahstein [auf *Porpidia crustulata*], 1982, K. Goth (M ex Triebel 480).

Italien: Südtirol: Schlern, oberhalb Razzes [auf *Porpidia spec.*], VII.1867, F. Arnold (M). - Ober Gries bei Bozen [auf *Buellia buelliioides*], o. D., F. Arnold (M). - **Prov. Trento:** Predazzo, auf der Höhe der Vichena [auf *Porpidia trullissata*], VII.1888, F. Arnold (M). - Oberhalb der Brücke von Boscampo unweit Predazzo, 1016 m [auf *Porpidia speirea*], 17.VIII.1878, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 799) (M, 2 Belege).

Rumänien: Distr. Dambovită: mons Buegi [auf *Stenhammarella turgida*], VII.1940, P. Cretzoiu (Cretzoiu, Lich. Roman. 108 sub *Lecidea turgida*) (M).

Sowjetunion: Karelia ladogensis: Kirjafalaks [auf *Porpidia flavocoerulescens*], 1874, J.P. Norrlin (Norrlin & Nylander, Herb. Lich. Fenniae 100) (M). - **R.S.F.S.R.:** Magadanskaja Oblast, Autonome Kreis Tschukotka, Berggipfel am Oberlauf des Bolschoj Peledon, ca. 1000 m [auf *Porpidia flavocoerulescens*], 30.VII.1982, M. Andreev (Hertel, Lecid. Exs. 133 sub *Porpidia flavocoerulescens*) (M).

Japan: Honshu, Pref. Yamanashi: Nakakoma-gun, Ashiyasu-mura, Mt. Kaikoma (Sensui-Paß), 2200 - 2250 m [auf *Amygdalaria aeolotera*], 20.VIII.1978, M. Inoue 12337 (Hertel, Lecid. Exs. 181 sub *Amygdalaria aeolotera*) (M).

Kanada: Manitoba: N of Winnipeg [auf cf. *Porpidia tuberculosa*], V.1894, A. C. Waghorne 171 (M).

Argentinien: Tierra del Fuego: Sierra Alvear, above Las Cotorras, about 20 km ENE of Ushuaia, ± 900 m [auf *Porpidia crustulata*], 7.II.1940, R. Santesson 902 (S).

Australien: Victoria: Brisbane Ranges [auf *Porpidia crustulata*], 5.IX.1967, D. Ashton (MEL 25249).

Ohne Fundortangabe: [Auf steriler Krustenflechte], o. D., ex Herb. Koerber (UPS).

Endococcus rugulosus Nyl.

Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 3 : 193 (1855). - (ICBN 1988 : Art. 72, Note 1).

- = *Verrucaria rugulosa* Borrer ex Leighton, Brit. Angioc. Lich.: 47, pl. 21, fig. 1 (1851) – nom. illeg. (ICBN 1988 : Art. 64); – non: *Verrucaria rugulosa* Flk. 1808.
 - = *Microthelia rugulosa* (Nyl.) Mudd, Man. Brit. Lich.: 306 (1861).
 - = *Tichothecium rugulosum* (Nyl.) Arnold, Flora 57: 143 (1874).
- Typus: England: Sussex, "old walls at Lewes" [auf *Verrucaria macrostoma* s. l. (? auch auf *Bacidia spec.*)], o. D., o. S. (K, Holotypus).

Weitere Literatur und (zu prüfende) Synonyme: HAWKSWORTH (1979c, 1985 : 139, 164), KEISSLER (1930).

ABBILDUNGEN:

HAWKSWORTH (1979c : 288); Abb. 10c, 12 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 57 sub *Endococcus rugulosus* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 100 – 200 (– 250) µm im Durchmesser, glänzend bis matt schwarz, z. T. mit deutlich sichtbarem Mündungsporus, oft zahlreich auftretend, eingesenkt bis aufsitzend auf oder am Rand der Wirtsareolen. Gehäusewand im Schnitt z. T. apikal Clypeus-artig verdickt, dunkelbraun, unten mittel- oder rotbraun, 15 – 25 (– 35) µm dick, aus ca. 5 Zellschichten, Zellen tangential gestreckt, z. T. mit verdickten Wänden (Wände der äußersten Zellreihe z. T. kohlrig) und mit abgerundeten Lumina, ca. 6 – 9 x 3 – 4,5 µm, innen meist schmaler Saum aus farblosen, tangential stark gestreckten Zellen. Subhymenialer Bereich farblos. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich z. T. hyphenartig verlängert, 2 – 2,5 µm dick, in Gallerte eingebettet.

Hamathecium: Periphysoide zahlreich, zellig, 1 – 2,5 µm breit, bis über 20 µm lang, selten an der Basis anastomosierend oder wenig verzweigt.

Asci: breit keulig, z. T. mit deutlichem Fuß, oft ohne deutlicher "chambre oculaire", 40 – 55 x 14 – 20 µm groß, 8-sporig. Öffnungsweise ? fissitunicat.

Ascosporen (Abb. 10c): (12 –) 13 – 16 (– 16,5) x (5,5 –) 6 – 7,5 (– 8) µm groß, Sporenindex ≤ 2,4, breit eiförmig bis ellipsoidisch, 2-zellig, graubraun, mittel- bis dunkelbraun, fast immer dickwandig, mit glattem Epispor. Sporen nicht oder nur leicht zugespitzt, am Septum höchstens wenig eingeschnürt, z. T. Sporen etwas gebogen, z. T. mit einem bis zwei grossen Ölkörpern pro Sporenzelle. Schräg liegende oder quergeschnittene Sporen zeigen manchmal einen feinen Porus im Septum. Sporen selten mit deutlicher Keimpapille an einem Ende.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria panaeola* (Ach.) Hertel & Brodo, *A. pelobotryon* (Wahlenb.) Norman, *Aspicilia aquatica* Koerber, *A. cinerea* (L.) Koerber, ? *Bacidia spec.*, *Ionaspis suaveolens* (Schaerer) Th. Fr., *Lecanora agardhiana* Ach. s. l., *Placopsis perrugosa* (Nyl.) Nyl., *Rhizocarpon amphibium* (Fr.) Th. Fr., *Rh. disporum* (Naeg. ex Hepp) Müll. Arg., *Rh. geminatum* Koerber, *Rh. obscuratum* (Ach.) Massal., *Rh. superficiale*

(Schaerer) Vainio, *Verrucaria macrostoma* Duf. ex DC. in Lam. & DC. s. l.
Verbreitung: weit verbreitet (vgl. gesehene Belege).

Endococcus rugulosus findet man auf nicht-lecideoiden Krustenflechten, wobei die beobachteten Wirtsflechten sicher nur einen Teil der tatsächlich besiedelten Arten darstellen sowie auf *Amygdalaria* -Species (vgl. Abb. 12 und Anmerkungen zu *Endococcus propinquus*). Noch in 6040 m Höhe (Beleg aus Indien: Kashmir, Nanga-Parbat-Massiv) wurde die Sippe auf *Rhizocarpon disporum* gesammelt. Die Arten *Endococcus rugulosus*, *E. propinquus* und *E. stigma* (letzte siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae) stehen einander nahe.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Spitzbergen: Woodfjorden, Bockfjorden: nördlichster Ausläufer des Fred Olsen Fjellet, südöstl. von Friedrichbreen, ca. 400 m [auf *Rhizocarpon superficiale*], 19.VII.1979, J. Hafellner 5409 (Hafellner).

Schweden: Torne Lappmark: Riksgränsen, Abhänge des Katternjunnje [auf *Amygdalaria panaeola*], 9.VIII.1980, H. Mayrhofer 1398 (Mayrhofer). - Abiskoåkka Marmorbröttet, ± 400 m [auf *Rhizocarpon amphibium*], 7.VIII.1971, R. Santesson 23868 (Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 57) (M). - Abiskoåkka, l. c., ± 400 m [auf *Rhizocarpon* cf. *obscuratum*], 7.VIII.1971, R. Santesson 23904b (UPS). - Härjedalen: Tännäs parish, Funäsdalsberget, ± 800 m [auf *Amygdalaria panaeola*], 12.VIII.1958, R. Santesson 12486b (UPS, daneben *Dactylospora amygdalariae*, *Endococcus propinquus*). - Ohne Fundort: [auf *Amygdalaria* cf. *panaeola*], o. D., o. S. (Fries, Lich. Suec. Exs. 380 sub *Lecidea panaeola*) (JE, daneben *Dactylospora amygdalariae*).

Österreich: Tirol: Arlberg, bei St. Anton, Ufer der Rosana [auf *Aspicilia aquatica*], VIII.1894, F. Arnold (M). - Arlberg, l. c. [auf *Rhizocarpon obscuratum*], VIII.1895, F. Arnold (M). - Arlberg, Hochkor südl. St. Anton [auf steriler Krustenflechte], 3.IX.1892, F. Arnold (M). - Silvretta-Gruppe, Jamtal, Futschölpaß, 2760 m [auf *Lecanora agardhiana* s. l.], 14.VIII.1983, D. Triebel 357 (M, daneben *Muellerella pygmaea* var. *athallina* auf *Lecidella stigmataea* u. a. m.). - Samnaun-Gruppe, vom Kölner Haus zum Furglersee, ca. 2300 m [auf *Rhizocarpon geminatum*], 24.VII.1976, J. Poelt (GZU). - Brenner, Kraxentrag [auf *Ionaspis suaveolens*], VIII.1871, F. Arnold (M). - Bei der Alpe ober Paß Thurn [auf *Aspicilia cinerea* s. l.], VIII.1873, F. Arnold (M). - Salzburg: Goldberggruppe, Weg vom Kolm-Saigurn auf den Hohen Sonnblick, 2100 - 2250 m [auf *Aspicilia cinerea* s. l.], 12.VIII.1985, R. Türk & H. Wittmann (M).

Spanien: Aragon: Prov. Huesca, Collado de la Glere, am Grat zum Pico de Sacroux, 2470 m [auf *Rhizocarpon obscuratum*], 23.IX.1983, T. Feuerer 13836 & N. Höhne (Feuerer).

Italien: Südtirol: Ortler-Gruppe, Fußweg von Suldien nach St. Gertraud, ca. 1800 m [auf *Rhizocarpon geminatum*], 13.VIII.1978, T. Feuerer & N. Höhne (M, neben *Endococcus perpusillus*). - Prov. Trento: Predazzo, am Fuße der Margola [auf *Amygdalaria panaeola*], VIII.1880, F. Arnold (M, 2 Belege). - Am Fuße der Margola bei Predazzo, 1020 m [auf *Amygdalaria panaeola*], 12.VIII.1880, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 841 sub *Lecidea panaeola*) (M, neben *Dactylospora amygdalariae*). - Grand Mulatt bei Predazzo [auf *Aspicilia cinerea*], VIII.1898, F. Arnold (M).

Indien: Kashmir: Nanga-Parbat-Massiv, unbekannter Gipfel, 6040 m [auf *Rhizocarpon disporum*], ? 1958, G. Haller (M ex Hertel 6295).

Grönland: West-Grönland: Disko, südwestl. Godhavn [auf *Rhizocarpon geminatum*], 28.VII.1983, J. Poelt & H. Ullrich (Hertel, Lecid. Exs. 116 sub *Rhizocarpon geminatum*) (M).

Kanada: British-Columbia: Queen Charlotte Islands, Van Inlet [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 21.VI.1967, J. M. Brodo 10213 (M).

U.S.A.: Nova Anglia: [auf *Rhizocarpon* cf. *obscuratum*], o. D., J. Russell (UPS).

Neuseeland: South Island: Canterbury, Arthur's Pass National Park, Temple Basin, 1500 m [auf *Placopsis perrugosa*], 23.I.1985, H. Hertel 29832 (M).

Ordnung DOTHIDEALES

Gattung unklarer Familienzugehörigkeit

2.2.8. *Karschia* Koerber emend. Hafellner

Beih. Nova Hedwigia 62 : 178 (1979).

Karschia Koerber, Parerga Lich.: 459 (1865).

Typus generis: *Karschia talcophila* (Ach.) Koerber (Lectotypus; festgelegt in HAFELLNER 1979) [= *Lecidea talcophila* Ach.].

Die folgende Gattungsdiagnose stützt sich auf eigene Beobachtungen und die Angaben bei HAFELLNER (1979).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Pseudothecien apothecienartig, bis 0,8 mm im Durchmesser, schwarz; wulstig berandet, Scheibe nach dem unregelmäßigen Abbröckeln der Deckschicht frei oder mit 1 - 2 Umbos, lichenicol. Fruchtkörper aus dem Wirtsthallus punktförmig hervorbrechend (*K. talcophila*) oder in einem oberflächlichen, dunkelbraunen, in konzentrischen Ringen wachsenden, stromatischen Hyphengeflecht sitzend (*K. santessonii*). Excipulum im Schnitt pseudoparenchymatisch, äußerer Bereich kohlig dunkelbraun, innerer Bereich heller. Hypothecium mittel- bis dunkelbraun, oft mit kräftigem "Fuß" im Wirtsthallus verankert.

Hamathecium: Paraphysioide farblos, kurzellig, verzweigt, anastomosierend, 1,5 - 3 µm im Durchmesser (Lumina 1 - 2 µm), apikal (schwach) keulig verdickt; Paraphysoiden-Endzellen deutlich braun oder kaum pigmentiert. Epihymenium hell- bis dunkelbraun.

Asci: bitunicat, mit "chambre oculaire", keulig bis zylindrisch, 4-8 - sporig. Öffnungsweise fissitunicat.

Ascosporen: 2-zellig, farblos bis dunkelbraun, dünn- oder dickwandig, am Septum eingeschnürt, hintere Sporenzelle konstant etwas schmaler.

Conidiomata: siehe unter *K. santessonii* (von *K. talcophila* unbekannt).

Vegetative Hyphen: farblos (bei *K. talcophila*), braun (bei *K. santessonii*; genaueres siehe dort).

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen von *K. talcophila*: Jverd, Jlugol, Jkonz: Hymenialgallerte stets negativ; dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci. K/J-Reaktion: negativ. (J-Reaktionen von *K. santessonii* siehe dort).

Zur Gattung *Karschia* s.str. werden heute dothideale Flechtenparasiten gestellt, deren Fruchtkörper nach dem unregelmäßigen Abbröckeln der Deckschicht Apothecien mit planer Scheibe vortäuschen (HAFELLNER 1979 : 27, 178). Die meist winzigen Pseudothecien der ebenfalls lichenicolen, *Karschia*-ähnlichen Gattung *Buelliella* Fink reißen dagegen oben punktförmig auf (HAFELLNER 1979 : 27, 153), bevor auch sie durch ein entblößtes Hymenium apothecienartig erscheinen. Die weit verbreitete *Karschia talcophila* befällt *Diploschistes*-Arten, *K. santessonii* wurde auf lecideoiden Flechten der Gattung *Porpidia* gefunden. Die verwandt-

schaftliche Stellung der Gattung innerhalb der Ordnung Dothideales ist noch unklar (vgl. ERIKSSON & HAWKSWORTH 1987b).

***Karschia santessonii* Hafellner**

Beih. Nova Hedwigia 62 : 182 (1979).

Typus: Schweden: Jämtland, Undersåker s:n, Sylskalshuvudet; Sipperyta på klipphällar, ± 1000 m [auf *Porpidia glaucophaea*], 30. VII.1950, R. Santesson (UPS, Holotypus).

ABBILDUNG:

HAFELLNER (1979 : 183, Abb. 41).

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 109 sub *Karschia santessonii* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Pseudothecien apothecienartig, 0,25 - 0,5 (- 0,8) mm im Durchmesser, matt schwarz, rauh; wulstig berandet mit flacher Scheibe oder umbonat, parasitisch auf dem Thallus saxicoler *Porpidia* -Arten. Fruchtkörper in einem oberflächlichen, dunkelbraunen, in konzentrischen Ringen wachsenden, stromatischen Hyphengeflecht sitzend (siehe "Vegetative Hyphen"); Wirtsflechte deutlich geschädigt. Excipulum im Schnitt (undeutlich) pseudoparenchymatisch, Hyphen parallel-strahlig verlaufend; Gehäusezellen mit verdickten Zellwänden und abgerundeten Lumina; 5 - 9 µm im Durchmesser. Excipulum im äußeren Bereich kohlig dunkelbraun, nach innen zu mittel- bis hellbraun; Gehäuse seitlich des Hymeniums ca. 35 - 45 µm, max. 60 µm breit. Hypothecium mittel- bis dunkelbraun, mit eingesprengten, helleren Partien, z. T. bis in den inneren Bereich des Excipulums einstrahlend, Struktur wie Excipulum, basal mit breitem "Fuß" bzw. braunem Stroma im Wirtsthallus verankert. Subhymenium undeutlich. Hymenium 75 - 95 µm hoch, farblos, bisweilen mehrfach durchbrochen von braun pigmentierten, vertikal verlaufenden Hyphensträngen, welche durch vielfache apikale Verzweigungen und kohlige Inkrustationen mächtige, im Schnitt dem Excipulum ähnliche Umbostrukturen bilden.

Hamathecium: Paraphysoide farblos, kurzzeitig, verzweigt, anastomosierend, 1,5 - 2 µm im Durchmesser (Lumina um 1 µm), apikal schwach keulig verdickt; Paraphysoiden-Endzellen 2,5 - 3,5 µm dick (Lumina um 2 µm), verklebt, kaum pigmentiert. Epihymenium hell- bis dunkelbraun. Pigmentierung diffus, ca. 10 - 15 µm hoch.

Asci: keulig, dickwandig, mit deutlicher "chambre oculaire", (?4 -) 6 - 8-sporig, 58 - 80 x 19 - 26 µm groß.

Ascosporen: 2-zellig, farblos, später hell bräunlich (überaltert mittelbraun, leicht warzig), ellipsoidisch, am Septum leicht eingeschnürt, (15 -) 16 - 19 (- 21) x (6,5 -) 7 - 9 (- 10) µm groß. (Mehrere wurden, von der Spitze der hinteren, schmälere Sporenzellen ausgehend, hellbraune, septierte, bis 40 µm lange und 3 µm breite Keimhyphen beobachtet.)

Conidiomata: Pycnidien dunkelbraun, aufsitzend, ca. 75 µm im Durchmesser, Wand pseudoparenchymatisch. Phialiden farblos, flaschenförmig, 8 - 15 x 3 µm groß. [Obwohl die Pycnosporen von *Porpidia* -Arten meist als länger und schmaler angegeben werden (HERTEL 1977, SCHWAB 1986), ist nicht auszuschließen, daß es sich bei den hier beobachteten Conidiomata um Pycnidien der Wirtsflechten handelt.]

Vegetative Hyphen: Die von den *Karschia* -Fruchtkörpern ausgehenden braunen Hyphen bilden ein dem Wirtsthallus eng aufliegendes, dunkelbraunes, zentrifugal wachsendes Hyphengeflecht (bis zu rund 60 mm - auch mehr? - im Durchmesser). Besonders an seiner randlichen Wachstumszone ist eine Gliederung des Stromas in konzentrische Ringe bereits makroskopisch erkennbar, gegen das Zentrum des Geflechts werden die *Porpidia* -Areolen zunehmend zerstört und fallen schließlich aus. Die dunkelbraunen Hyphenzellen des Stromas sind dickwandig, ca. 5 - 7 µm breit und isodiametrisch; vor allem am Rand der konzentrischen Ringe sind sie zu dicken Strängen vereint.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J-Lugol: Hymenialgallerte und speziell die den Exoascus umgebende Gallerte undeutlich rötlich bis rot, Jkonz: Gallerten rot; daneben dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci. K/J-Reaktion: Gallerten blau.

Beobachtete Wirtsflechten: *Porpidia glaucophaea* (Koerber) Hertel & Knoph, *P. pseudomelinodes* Schwab.

Verbreitung: Bisher aus Norwegen (Nordland) und Schweden (Jämtland) belegt, sowie aus Torne Lappmark gemeldet: " Sweden, Torne Lappmark, the Torneträsk area, the NE slope of Mt. Slättatjåkko (= c. 4 km W of Abisko Tourist Station), alt. 1100 m. 14.VIII.1986" (SANTESSON in litt. ad auct. 22.III.1987; ohne Beleg).

Karschia santessonii ist bereits makroskopisch bzw. mit der Handlupe durch ihr auffälliges, dunkelbraunes, in konzentrischen Ringen wachsendes Stroma gut kenntlich. Trotzdem wurde die Art erst wenige Male gemeldet. Sie zerstört die befallenen *Porpidia*-Thalli großflächig und ist damit unter den lecideicolen Ascomyceten neben *Clypeococcum hypocynomyceae* (siehe Kapitel 2.2.2.) der einzige wirklich pathogene Parasit. Von *Karschia talcophila* unterscheidet sich die Sippe nicht nur in dem mehrfach erwähnten, sehr charakteristischen Hyphengeflecht, sondern auch in einer Reihe von Apothecienmerkmalen. Im Gegensatz zur Typusart der Gattung sind die Apothecien von *K. santessonii* oft umbonat, die Excipularhyphen verlaufen mehr oder weniger parallel-strahlig, die Lumina der Paraphysoiden erscheinen sehr schmal und die Hymenialgallerte wird nach J-Zugabe rot. Die Kongenerität von *K. santessonii* und *K. talcophila* mag angezweifelt werden.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Norwegen: Nordland: Ankenes parish, by the river Rombakselven below the railwaystation of Katterat, just above the bridge, ± 1 - 2 km from Rombakbotn, ± 50 m [auf *Porpidia pseudomelinodes*], 13.VIII.1986, R. Santesson 31619 & R. Moberg (Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 109) (M. Triebel).

Ordnung DOTHIDEALES

Gattung unklarer Familienzugehörigkeit

2.2.9. *Sagediopsis* (Sacc.) Vainio

Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. **49** (2): 191, 259 (1921).

≡ *Metasphaeria* subg. *Sagediopsis* Sacc., Syll. Fung. **17** : 705 (1905).

Typus generis: *Sagediopsis aquatica* (Stein) Triebel (Lectotypus, festgelegt in THEISSEN & SYDOW 1918: 28. Umkombination der Typusart siehe unter *S. barbara*.) [= *Leptorhaphis koerberi* Stein].

BESCHREIBUNG:

Ascomata: peritheciencienartig, auffällig, ca. 100 – 450 µm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, schwarz, lichenicol, meist in den Thallus, seltener in die Apothecien der Wirtsflechten eingesenkt, hervorbrechend. Um die Pseudothecien des Pilzes bildet der Wirtsthallus bisweilen einen Wulst-ring ("Kragen"). Ascomatascheitel abgeflacht, Mündungsporus oft auffällig und im Stereomikroskop als "Krater" erscheinend. Im Schnitt Gehäusewand apikal oft von einem kohlig schwarzbraunen, z. T. recht mächtigen Clypeus umgeben; Wand hell- bis dunkelbraun, oft aus mehr als 9 Zellschichten aufgebaut, unklar gegen das Wirts-"gewebe" hin abgegrenzt. Gehäusewandzellen klein, tangential etwas gestreckt, mit stark verdickten Zellwänden und engen Lumina, ein dichtes Pseudoparenchym bildend. Im Ostiolumbereich braune Gehäusezellen in Fruchtkörperlängsrichtung hyphenartig gestreckt, in eine bräunliche Matrix eingebettet.

Hamathecium: Periphysioide und Paraphysioide wie bei *S. barbara* angegeben.

Asci: (schmal) keulig, mit deutlich entwickeltem Fuß oder sitzend, bitunicat, dickwandig, "chambre oculaire" undeutlich oder fehlend, 8-sporig. Öffnungsweise ? fissitunicat.

Ascosporen: spindelförmig bis nadelförmig, gerade bis gebogen, (1-) 4 - 5 (-8)-zellig, farblos, dünnwandig. Epispor glatt. Sporen z. T. mit terminaler Keimpapille.

Conidiomata: nicht bekannt.

Chemische Reaktionen: wie bei *S. barbara* angegeben.

Die Gattung *Sagediopsis* ist durch ihre meist auffällig großen Fruchtkörper mit charakteristischer Gehäusewandstruktur, durch ihre dünnen, wenig verzweigten Paraphysoiden, ihre J-Reaktion sowie die spindel- bis nadelförmigen Sporen in dickwandigen Asci gut umschrieben. Ihre systematische Stellung innerhalb der Dothideales ist jedoch unklar. Einige der bisher als "*Metasphaeria*" behandelten Fungi lichenicoli werden heute zu *Cercidospora* gestellt (vgl. HAFELLNER 1987b : 335; sowie Kapitel 2.2.6.), andere mögen sich dagegen wie *Metasphaeria tartarina* (Nyl.) Keissler [= *Sagediopsis campsteriana* (Lindsay) D.Hawksw. & R.Sant.; siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae] als *Sagediopsis* -Arten erweisen.

***Sagediopsis barbara* (Th.Fr.) R.Sant. & Triebel comb. nov.**

≡ *Segestria barbara* Th. Fr., Bot. Not. : 108 (1867).

≡ *Ophiobolus barbarus* (Th. Fr.) Keissler, Ark. Bot. 18 (16) : 6 (1923).

Typus: Schweden: Dalarna, Fahlun [auf *Porpidia glaucophaea*], 1867, Patr. De Laval (UPS, Holotypus).

= *Leptorhaphis steinii* Koerber, Lich. Sel. Germ. 325 (1868) - nomen nudum.

= *Leptorhaphis steinii* Koerber ex Stein in Cohn, Krypt.-Flora Schlesien 2 (2) : 349 (1879) - cum descriptione.

= *Leptosphaeria steinii* (Koerber ex Stein) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 443 (1886).

= *Ophiobolus steinii* (Koerber ex Stein) Berl. & Vogl. in Sacc., Syll. Fung. Add. ad 1 - 4 : 189 (1886).

= *Metasphaeria steinii* (Koerber ex Stein) Schroeter in Cohn, Krypt.-Flora Schlesien 3 (2) : 355 (1894).

Typus: Polen: Sudeten, Riesengebirge, Basalt der Kleinen Schneeegrube [auf *Porpidia glaucophaea* (steril)], o. D., B. Stein (L - Typenherbar Koerber 910.193-445, Lectotypus; WRSL ex Stein, Isolectotypus; hiermit bestimmt).

= *Gongylia nadvornikii* Servit in Nádv., Sborn. Klubu Prir. v Brne 15 : 90 (1932).

Typus: Sowjetunion: Rep. Ukraine, Sniskykamen, 1007 m [auf *Porpidia glaucophaea* (steril)], 1931, J. Nádvozník [B, Lectotypus; hiermit bestimmt. - Material aus PRM (Herb. Servit) war nicht zu erhalten. - Die Beschreibung des Taxon gründet sich auf den Thallus von *Porpidia glaucophaea* - vgl. hierzu SANTESSON (1984a : 130) - und die Fruchtkörper des "Flechtenparasiten" *Sagediopsis barbara*. Gemäß ICBN 1988 : Art. 9.2. wird der Name hiermit auf den lichenicolen Pilz festgelegt.].

= *Gongylia norvegica* H. Magn., Fört. Scand. Växter 4 . Lavar (Lund): 7 (1936) - nomen nudum. [*G. norvegica* ist laut MAGNUSSON (1937 : 140) synonym zu *Gongylia nadvornikii* Servit.]

ABBILDUNGEN:

VEZDA (1968 : 394, Abb. 4, fig. 13); Abb. 10d, 13 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Havaas, Lich. Norv. Occid. 200 sub *Gongylia nadvornikii* (L).

Koerber, Lich. Sel. Germ. 325 sub *Leptorhaphis steinii* (L, M).

Suza, Lich. Bohemoslovakiae 211 sub *Gongylia nadvornikii* (M, Wirth).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (200 -) 250 - 400 (- 450) µm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, schwarz, tief in den Thallus von *Porpidia glaucophaea* eingesenkt, hervorstechend. Um die Fruchtkörper des Pilzes wölbt sich der Wirtsthallus oft zu einem Wulstring ("Kragen") auf, an der Basis der

Pseudothecien ist die Wirtsmedulla bisweilen bräunlich verfärbt. Ascomatascheitel abgeflacht, Mündungsporus auffällig, im Stereomikroskop als "Krater" (bis zu 50 µm im Durchmesser) erscheinend. Im Schnitt Gehäusewand apikal von einem mächtigen, kohlig schwarzbraunen, schildförmigen Clypeus (bis zu 150 µm im Durchmesser) umgeben. Gehäusewand mittel- bis dunkelbraun, 30 - 50 (- 70) µm dick, aus ca. 10 - 15 (- 20) Zellschichten aufgebaut, an der Basis mittel- bis hellbraun, sich beim Schneiden oftmals in 2 - 3 gut getrennte, leicht unterschiedlich gefärbte Wandschichten spaltend; Wand unklar gegen den Wirtsthallus abgegrenzt. Gehäusewandzellen klein, ca. 4 - 5,5 µm im Durchmesser, mit stark und unregelmäßig verdickten Zellwänden sowie engen Lumina; die einzelnen Zellen z. T. schlecht unterscheidbar, ein dichtes Pseudoparenchym bildend. Im Ostiolumbereich mittelbraune Gehäusezellen in Fruchtkörperlängsrichtung stark hyphenartig gestreckt (ca. 2,5 - 3 µm im Durchmesser), in eine bräunliche Matrix eingebettet. Subhymenium farblos bis leicht bräunlich.

Hamathecium: Periphysoide zahlreich, in den Ostiolumkanal ragend, zellig, verzweigt-anastomosierend, ca. 1 - 1,5 µm dick. Paraphysoide zahlreich, anastomosierend, wenig verzweigt, wenig septiert, ca. (0,5 -) 1 - 1,5 µm dick.

Asci (Abb. 10d): (schmal) keulig, dickwandig (Ascuswand apikal 1,5 - 3 µm dick), 50 - 68 x (10 -) 11 - 15 µm groß, 8-sporig. Sporen in Bündeln angeordnet.

Ascosporen (Abb. 10d): (20 -) 27 - 39,5 (- 46) x (3 -) 3,5 - 4,5 (- 5) µm groß, einseitig zugespitzt, schmal spindelförmig bis nadelförmig, gerade, gekrümmt bis S-förmig gebogen, (1-) 4 (-8)-zellig. Sporen farblos, dünnwandig. Epispor glatt. Sporen oft mit einem bis mehreren Ölkörpern pro Sporenzelle, sehr selten mit terminaler Keimpapille.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Gallerte schwach bläulich; Jlugol sowie Jkonz: Hymenialgallerte und speziell die den Exoascus umgebende Gallertschicht rötlich bis rot; JMeizer: Gallerte negativ; daneben dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci. K/J-Reaktion: Gallerte blau. K-Reaktion: Aus der Gehäusewand entweicht oft eine gelbbraune Lösung.

Beobachtete Wirtsflechte: *Porpidia glaucophaea* (Koeber) Hertel & Knoph - oft steril (zur Identifizierung steriler *P. glaucophaea* -Thalli mittels Dünnschichtchromatographie siehe Anmerkungen zu *Arthonia amylospora*).

Bisher bekannte Verbreitung: Norwegen, Schweden, Frankreich, Bundesrepublik Deutschland, Österreich, Italien, Jugoslawien, Polen, Tschechoslowakei, Sowjetunion.

Sagediopsis barbara steht durch ihre sehr großen, dickwandigen, perithezienartigen Pseudothecien mit oft mächtigem Clypeus und ihren charakteristischen nadelförmigen Sporen einmalig unter den lecideicolen Pilzen da. In der neueren Literatur wird der auffällige "Flechtenparasit" unter dem Namen *Gongylia nadvornikii* geführt [vgl. CLAUZADE & ROUX (1985 : 202), POELT (1969 : 299), VEZDA (1968), WIRTH (1980 : 71, 1987 : 510), ZSCHACKE (1934)]. Die Art befällt ausschließlich *Porpidia*

glaucophaea. Angaben bei KEISSLER (1930 : 516) und VOUAUX (1913 : 104), wonach sie auf *Lecanora frustulosa* (coll.) vorkommen soll, gehen auf einen Beobachtungsfehler von STEIN (1879) zurück. STEIN hielt die am Typusstandort von *Leptorhaphis steinii* gelegentlich zwischen den befallenen sterilen *Porpidia*-Areolen eingesprengte *Lecanora* für die Wirtsflechte der lichenicolen *L. steinii* (= *S. barbara*). Diese Annahme konnte jetzt mit Hilfe dünnschichtchromatographischer Untersuchungen widerlegt werden (untersuchter Beleg: Koerber, Lich. Sel. Germ. 325 in M): In den von *S. barbara* befallenen sterilen Flechtenareolen ließ sich nämlich die für *Porpidia glaucophaea* charakteristische 2'-O-Methylsulperphyllinsäure nachweisen, während in benachbarten, etwas gelblichen, nicht-parasitierten Areolen (z. T. mit *Lecanora*-Apothecien) Usninsäure, Stictinsäure und eine unbekannte Fettsäure auftraten, Flechtenstoffe, die den Chemotyp II sensu VÁNSKÁ (1984: 397) von *Lecanora frustulosa* (Dickson) Ach. kennzeichnen.

Die von KEISSLER (1930 : 515) sowie CLAUZADE & ROUX (1976 : 33) als Synonym von *Sagediopsis barbara* angeführte *Leptorhaphis koerberi* Stein wird als eigenständige Art aufgefaßt und unter dem Namen *S. aquatica* geführt. Die *S. barbara* nahestehende Art besiedelt die glänzend braun gefärbten, kleinen Areolen wie auch - falls vorhanden - die lecanoral berandeten Apothecien von *Koerberiella wimmeriana* (Koerber) Stein, einer Flechte, die von HAFELLNER (1984) in eine eigene, den Porpidiaceen nahestehende Familie Koerberiellaceae Hafellner gestellt wurde. Wiederholt wurde sie auf sterilen Wirtsthalli gefunden, in denen sich der in *K. wimmeriana* dünnschichtchromatographisch nachgewiesene, unbekannte Flechtenstoff fand. Wie *S. barbara* wurde auch diese *Sagediopsis*-Sippe des öfteren als Flechte mißverstanden und dann unter dem Namen *Gongylia aquatica* behandelt ¹⁾ [CLAUZADE & ROUX (1985 : 202), POELT (1969 : 299), ZSCHACKE (1934)].

1) *Sagediopsis aquatica* (Stein) Triebel comb. nov.

= *Gongylia aquatica* Stein, Jahresber. Schles. Ges. Vaterl. Cult. 50 : 172 (1873). - Typus: Polen: Sudeten, (mons) Kesselkoppe im Riesengebirge [auf *Koerberiella wimmeriana* (steril)], o. D., B. Stein (L-Typenherbar Koerber 910.163- 1416, Lectotypus; UPS, Isolectotypus; hiermit bestimmt. - Originalmaterial war weder in B noch in WRSL aufzufinden. - Die Beschreibung des Taxon gründet sich auf den Thallus von *K. wimmeriana* und die Fruchtkörper der lichenicolen *Sagediopsis* -Art. Gemäß ICBN 1988 : Art. 9.2. wird der Name hiermit auf den "Flechtenparasiten" festgelegt.).

= *Leptorhaphis koerberi* Stein in Cohn, Krypt.-Flora Schlesien 2 (2) : 350 (1879). = *Leptosphaeria koerberi* (Stein) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 443 (1886). = *Ophiobolus koerberi* (Stein) Berl. & Vogl. in Sacc., Syll. Fung. Add. ad 1-4 : 190 (1886). = *Metasphaeria koerberi* (Stein) Schroeter in Cohn, Krypt.-Flora Schlesien 3 (2) : 355 (1894). - Typus: Polen: Sudeten, Riesengebirge, Basalt der Kleinen Schneegrube, 1300 m [auf *Koerberiella wimmeriana*], IX.1872, B Stein (UPS, Neotypus; hiermit bestimmt. - Da Originalmaterial weder in B noch in L oder WRSL aufzufinden war, wird diese Probe, die keinerlei Hinweis des Autors auf *Leptorhaphis koerberi* trägt, jedoch von STEIN am Typusstandort gesammelt wurde, als Neotypus vorgeschlagen.).

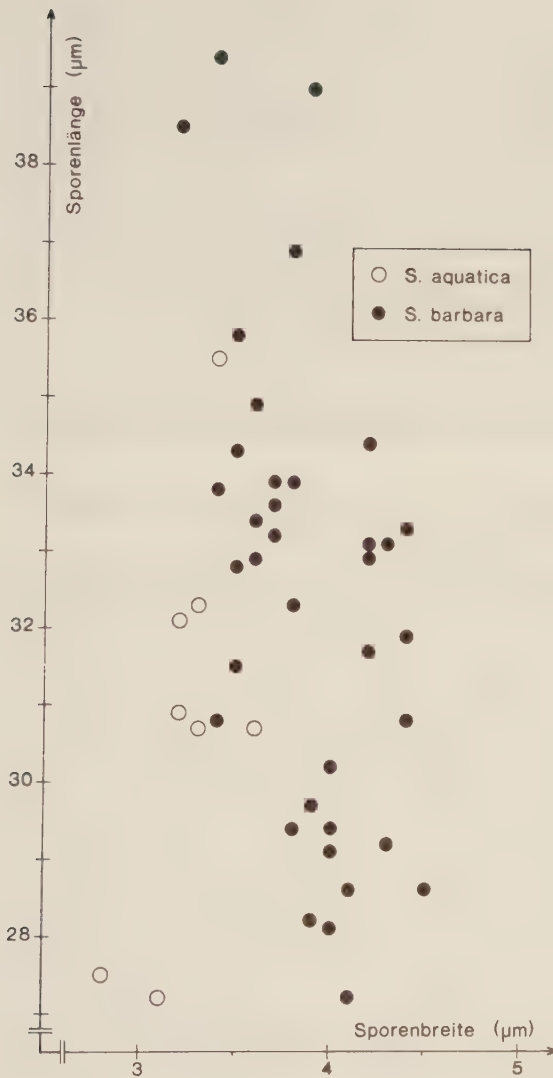


Abb. 13: Sporenmittelwerte von *Sagediopsis aquatica* und *S. barbara*.

	<i>S. aquatica</i>	<i>S. barbara</i>
Ascocarpgröße (µm)	125 - 150 (225)	(200) 250 - 400 (450)
Sporenbreite (µm)	(2,5) 3 - 3,5 (4)	(3) 3,5 - 4,5 (5)
Zahl der Septen pro Spore	(0-) 3 (-6)	(0-) 3 (-7)
Wirtsflechte (*auch Apoth. werden befallen!)	Koerberiella wimmeriana *	Porpidia glaucophaea

Tab. 3: Vergleich von *Sagediopsis aquatica* und *S. barbara*.

Die beiden nahe verwandten Arten *Sagediopsis aquatica* und *S. barbara* werden in Abb. 13 und Tab. 3 verglichen.

WEITERE GESEHENE BELEGE (alle auf *Porpidia glaucophaea*; mit "*" sind Funde auf sterilen Thalli mit 2'-O-Methylsuperphyllinsäure gekennzeichnet):

Norwegen: Hordaland: Aasene par. Granvin, 75 - 400 m, 1938, J. J. Havaas (Havaas, Lich. Norv. Occid. 200) (L; *). - Hardanger, Granvin, Åsen, 315 m, 7. IV.1930, J. J. Havaas (UPS; *). - Akershus: Christiania (= Oslo), (mons) Grefsenåsen, 2.V.1869, N. G. Moe 107 (UPS; *). - Graefsenaaen, 2.V.1869, N. G. Moe (M; *). - Christiania (= Oslo), Ekeberg, 10.V.1866, N. G. Moe 88 (UPS, daneben *Dactylospora purpurascens*; *). - Christiania (= Oslo), Ekeberg, IX.1867, N. G. Moe 62 (UPS; *). - Christiania (= Oslo), "Abildsoe", 18.I.1865, N. G. Moe 367 (UPS; *).

Schweden: Västergötland: V. Thunhem, Hunneberg, 4.VI.1918, C. Stenholm (M). - Hunneberg, 4.VI.1918, C. Stenholm (S).

Frankreich: Elsaß: Vogesen, Schluchtpaß gegen Martinswand, am Sentier des Roches, ca. 1100 - 1150 m, 3.VI.1968, V. Wirth 2330 (Wirth; *). - Vogesen, Mittlach bei Münster, Kiwi-Felsen, ca. 590 m, 31.V.1969, V. Wirth 1651 (Wirth; *). - Vogesen, Wildenstein, Abhänge des Grand Ventron, ca. 820 m, 20.VII.1971, V. Wirth 4226 (Wirth).

Bundesrepublik Deutschland: Baden-Württemberg: Kreis Freiburg, Zastlertal, am Scheibenfelsen, 700 m, 22.III.1966, V. Wirth 636 (Wirth, daneben *Dactylospora purpurascens*; *). - Süd-Schwarzwald, Häusern bei St. Blasien, Scheibenfelsen, 875 m, 31.X.1971, V. Wirth 2911 (Wirth; *). - Albtal bei Wilfingen (südl. St. Blasien), bei der "Teufelsküche", 570 m, 26.IV.1914, G. Lettau (B). - Schwarzwald, Seebuck am Feldberg, ca. 1350 - 1400 m, 14. VII.1912, G. Lettau (B; *). - Schwarzwald, am Feldberg, 1400 m, 14.VII. 1912, G. Lettau (B; *). - Bayern: Niederbayern, Bayerisch-Böhmischer Wald, Buchberger Leiten unterhalb Buchberg, westl. Freyung, Kreis Wolfstein, ± 500 m, 7.X.1971, J. Poelt 10360 (Poelt, daneben *Dactylospora purpurascens*). - Niederbayern, Bayerischer Wald, i. c., 7.X.1971, P. Döb-beler 71 (Döbbeler; *). - Bayerischer Wald, Buchberger Leiten, X.1971, J.

Poelt (M ex Hertel 12529). - Bayerischer Wald, Bucheck, 1853, A. Krempelhuber 153 (M, daneben *Dactylospora purpurascens*). - Wolfstein, Bucheck, 16.IX. 1853, A. Krempelhuber 319 (M).

Österreich: **Kärnten:** Karawanken, schluchtartiges Tal des Ebriachbaches etwa 3 km westl. Eisenkappel, um 600 m, 5.VIII.1975, J. Poelt (GZU). - **Steiermark:** Grazer Bergland, Raabklamm bei Weiz, bei Grünbichl, 500 - 600 m, 18.VI.1977, J. Poelt (GZU).

Italien: **Südtirol:** Zwischen Seiss und Razzes, 29.VIII.1879, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 808 sub *Lecidea albocaulescens*) (M). - **Prov. Trento:** Nordseite der Margola bei Paneveggio, VIII.1879, F. Arnold (M).

Jugoslawien: **Slowenien:** Bacher-Gebirge (Pohorje), IX.1872, J. Glowacki 25201/5043 (GJO).

Polen: **Sudeten:** Riesengebirge. "Ad saxa basaltica 'der Kleinen Schnee-grube'", o. D., G. W. Koerber (Koerber, Lich. Sel. Germ. 325) (L ex Buse, M; *). - Riesengebirge, Basalt der Kleinen Schnee-grube, ? 1865, B. Stein (WRSL; *). - Riesengebirge, l. c., IX.1872, B. Stein (B; *). - Riesengebirge, Basalt der Kleinen Schnee-grube, 1.IX.1872, B. Stein (L ex Koerber; WRSL, 2 Belege; *). - Riesengebirge, l. c., 1300 m, 2.IX.1872, B. Stein (M; *). Riesengebirge, Basalt der Kleinen Schnee-grube, VIII.1874, B. Stein (UPS; *). - **Schlesien:** Am Wölfetsfall bei Glatz, VII.1885, B. Stein (M; *).

Tschechoslowakei: **Bohemoslovakia:** Sudeti orient. (Jeseniky), ad latera septentr. montis Jeleni hibet, ca. 1300 m, VIII.1958, A. Vězda (M; *). - **Slovakia orient.,** Sobrance, in monte Lisák prope pag. Remet. Hamry, ca. 790 m, ? 1933, J. Nádvozník (Suza, Lich. Bohemoslovakiae 211) (M, Wirth; *). - **Slovakia orient.,** Sobrance, in monte Lisák Pr. Pag. Remetské Hamry, 790 m, 27.V.1933, J. Nádvozník (B ex Zachacke TQPT. 5105; *).

Ordnung DOTHIDEALES

Gattung unklarer Familienzugehörigkeit

2.2.10. *Zwackhiomyces* Grube ined.

Da der ausführlichen Beschreibung des neuen Genus bei GRUBE (in Vorbereitung) nicht vorgegriffen werden soll, werden an dieser Stelle nur einige wichtige den lecidicolen *Zwackhiomyces* -Arten gemeinsame Merkmale aufgeführt:

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithezienartig, lichenicol, 0,075 - 0,2 mm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, schwarz, meist gesellig, aus dem Thallus der Wirtsflechten hervorbrechend, wobei der Thallus unverändert bleibt oder gallig deformiert wird (vgl. *Z. martinianus*). Pseudothecien meist auf-sitzend, seltener vollständig eingesenkt, mit präformiertem Mündungs-porus, Ostium unauffällig oder leicht papillenförmig hervorragend. Gehäusewand in Aufsicht dunkelbraun, aus uneinheitlich unterscheidbaren, rundlichen bis elliptisch-verlängerten und ineinandergreifenden Zellen aufgebaut. Im Schnitt Gehäusewand dunkelbraun, apikal höchstens wenig verdickt. Zellen rundlich, schlecht unterscheidbar; dunkelbraunes Pigment zwischen den Zellen unregelmäßig verteilt, was einen fleckigen Gesamteindruck des Gehäuses vermittelt. Äußerste (schmale) Wand-

schicht kohlig schwarzbraun, scharf gegen den Wirtsthallus abgegrenzt. Wandzellen im Ostiolumbereich nicht oder kaum hyphenartig verlängert. Hamathecium: Paraphysoide septiert, zahlreich, verzweigt- anastomosierend, 1 - 2 µm im Durchmesser. Periphysen kurz, undeutlich oder fehlend.

Asci: zylindrisch bis schwach keulig, mit deutlich entwickeltem Fuß oder sitzend, 4-8-sporig, dickwandig, bitunicat, mit kurzer, aber deutlicher "chambre oculaire". Öffnungsweise fissitunicat. Sporen einreihig bis versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen: 2-zellig, farblos bis leicht bräunlich, eiförmig, ellipsoidisch oder spindelförmig, am Septum nicht bis deutlich eingeschnürt, untere Zelle meist zugespitzt. Septum meist in der Mitte, seltener untere Sporenzelle länger als die obere. Sporen oft mit Ölkörpern. Sporenwand dünn, Episor häufig leicht warzig. Sporen oft schlecht entwickelt und nur schwer aus dem Ascus freizuquetschen.

Conidiomata: siehe unter *Z. martinianus*.

Vegetative Hyphen: farblos oder hellbraun, bis 3 µm dick.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci; ansonsten J negativ. K-Reaktion: negativ.

Gallen: siehe unter *Z. martinianus*.

Die Gattung *Zwackhiomyces* wird von GRUBE (in Vorbereitung) vorgestellt und ihre Arten ausführlich behandelt. Ein Vergleich mit *Cercidospora* Koerber emend. Hafellner, *Didymella* Sacc. und anderen Gattungen findet sich ebenfalls dort (GRUBE l. c.; siehe auch Kapitel 2.2.6. *Cercidospora*). Die hier behandelten lecideicolen *Zwackhiomyces*-Sippen ähneln einander im Wandbau ihrer Ascomata, im Ascus- und Sporenfeinbau sehr, sind jedoch anhand ihrer unterschiedlichen Sporengrößen und Wirtswahl (vgl. Abb. 9b-e, 14) gut kenntlich.

Zwackhiomyces berengerianus (Arnold)

Zwackhiomyces berengerianus (Arnold) Grube & Triebel in Grube ined.

= *Endococcus hygrophilus* var. *berengerianus* Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 21 : 1146 (1871).

= *Verrucaria berengeriana* (Arnold) Nyl., Flora 55 : 431 (1872).

= *Endococcus berengerianus* (Arnold) Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 25 : 474 (1875).

= *Pharcidia hygrophila* var. *berengeriana* (Arnold) Sacc., Syll. Fung. 9 : 676 (1891).

= *Didymella berengeriana* (Arnold) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. 17 : 657 (1905).

= *Arthopyrenia hygrophila* var. *berengeriana* (Arnold) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 15 : 259 (1906).

= *Pharcidia berengeriana* (Arnold) Lettau, Feddes Repert. 61 : 154 (1958) - comb. inval. (Art. 33.2.).

Typus: Österreich: Tirol, Matrei, Matreier Grube an der Serles (= Wald-rastspitze), ca. 1860 m [auf *Mycobilimbia berengeriana*], VII. 1869, F. Arnold (M, Lectotypus, Isolectotypus; hiermit be-stimmt).

ABBILDUNGEN:

ARNOLD (1871b : 1147, Tab. 14, fig. 13, 14); GRUBE (in Vorbereitung); Abb. 9b, 14 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 0,125 - 0,175 (- 0,2) mm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, schwarz, gesellig, aus dem Thallus der Wirtsflechte hervorbrechend, ohne diese sichtbar zu schädigen. Fruchtkörper meist aufsitzend. Im Schnitt Gehäusewand dunkelbraun, apikal kaum verdickt, ca. 17 - 22 µm dick, aus ca. 6 - 7 Zellschichten. Zellen rundlich, schlecht unterscheid-bar, ca. 3 - 5 µm im Durchmesser. Äußerste Wandschicht kohlig schwarz-braun.

Hamathecium: Paraphysioide zahlreich, verzweigt-anastomosierend, 1 - 1,5 (- 2) µm im Durchmesser.

Asci: zylindrisch bis schwach keulig, mit deutlich entwickeltem Fuß oder sitzend, dickwandig, 60 - 95 x 11 - 14 µm groß, (4-) 6-8- sporig; Sporen versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 9b): (17 -) 21 - 24 (- 30) x (5,5 -) 6 - 7 (- 7,5) µm groß, 2-zellig, farblos bis leicht bräunlich, ellipsoidisch bis spindelförmig, sel-ten auch beinahe eiförmig, am Septum nicht oder kaum eingeschnürt, obere Sporenzelle abgerundet oder leicht zugespitzt, untere Zelle ver-schmälert, zugespitzt. Septum in der Mitte. Sporen z. T. mit einem bis zahlreichen Ölkörpern pro Zelle. Episor leicht warzig.

Vegetative Hyphen: farblos, 1,5 - 2 µm dick.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechte: *Mycobilimbia berengeriana* (Massal.) Hafellner & V. Wirth.

Bisher bekannte Verbreitung: Österreich, Italien.

Zwackhiomyces berengerianus besitzt die größten Fruchtkörper und Sporen unter den lecideicolen Sippen der Gattung (vgl. Abb. 9b, 14). Trotz Durchsicht zahlreicher Belege der Wirtsflechte *Mycobilimbia berengeri-ana* konnten den ARNOLDschen Funden keine weiteren hinzugefügt werden.

WEITERER GESEHENER BELEG:

Italien: Südtirol: Dolomiten, Damers auf dem Schlern [auf *Mycobilimbia berengeriana*], VII.1867, F. Arnold (M).

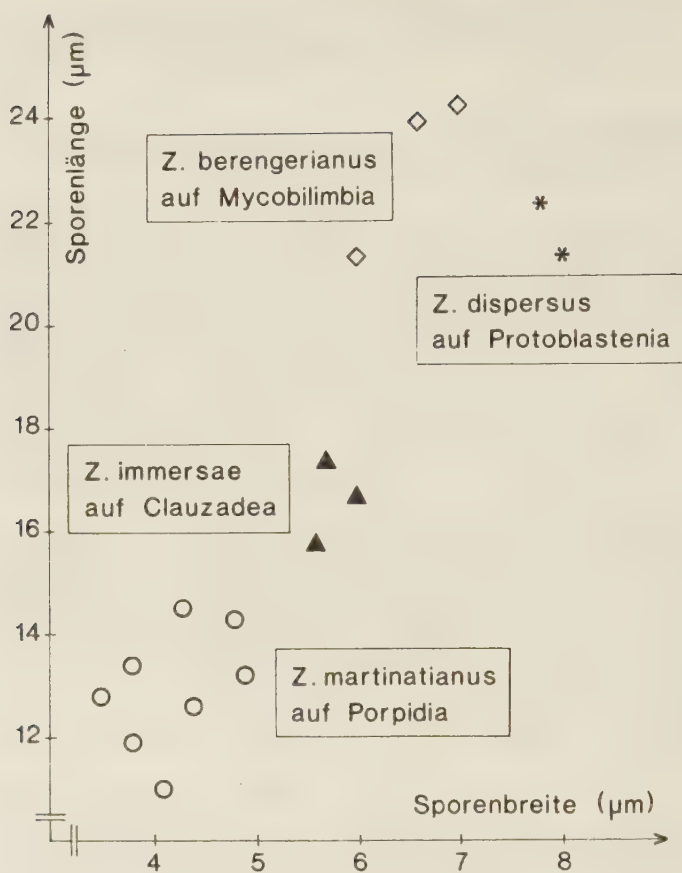


Abb. 14: Sporenmittelwerte der lecideicolen Arten der Gattung *Zwackhiomyces*.

***Zwackhiomyces dispersus* (Lahm ex Koerber)**

Zwackhiomyces dispersus (Lahm ex Koerber) Triebel & Grube in Grube ined.

- = *Arthopyrenia dispersa* Lahm ex Koerber, Parerga Lich.: 388 (1865).
- = *Pharcidia dispersa* (Lahm ex Koerber) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 346 (1885).
- = *Mycosphaerella dispersa* (Lahm ex Koerber) Schroeter in Cohn, Krypt.-Flora Schlesien 3 (2) : 342 (1908).
- = *Stigmidium dispersum* (Lahm ex Koerber) D. Hawksw., Kew Bull. 30 : 202 (1975).

Typus: Bundesrepublik Deutschland: Nordrhein-Westfalen, Büren [auf *Protoblastenia rupestris*], VII.1859, J. Lahm (B, Lectotypus; hiermit bestimmt; kein weiteres Originalmaterial in L, UPS, WRSL).

ABBILDUNGEN:

GRUBE (in Vorbereitung); Abb. 9c, 14 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 0,1 - 0,15 (- 0,175) mm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, (glänzend) schwarz, zerstreut oder gesellig, aus dem Thallus der saxicol-calciphilen Wirtsflechten hervorbrechend, ohne diese sichtbar zu schädigen. Fruchtkörper halb eingesenkt bis aufsitzend, häufig am Rand der Wirtsapothecien zu finden. Im Schnitt Gehäusewand dunkelbraun, apikal kaum verdickt, ca. 14 - 25 (- 40) µm dick, aus ca. 5 - 7 Zellschichten. Zellen rundlich, schlecht unterscheidbar, ca. 2,5 - 5 µm im Durchmesser. Äußerste Wandschicht kohlig dunkelbraun.

Hamathecium: Paraphysoide zahlreich, stark gabelig verzweigt und anastomosierend, ca. 1 - 1,5 µm im Durchmesser.

Asci: (lang) zylindrisch bis schwach keulig, meist mit deutlich entwickeltem Fuß, dickwandig, 58 - 88 x 14 - 18 µm groß, 4(-8)- sporig; Sporen versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 9c): (19 -) 21 - 22,5 (- 26) x (6,5 -) 7 - 8 (- 9) µm groß, 2-zellig, farblos bis leicht bräunlich, ellipsoidisch, am Septum leicht eingeschnürt, obere Sporenzelle abgerundet, untere Zelle z. T. verschmälert, zugespitzt. Septum meist in der Mitte. Episor leicht warzig.

Vegetative Hyphen: kurz, farblos bis hellbraun, 2,5 - 3 µm dick.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Protoblastenia rupestris* (Scop.) Steiner.

Bisher bekannte Verbreitung: Bundesrepublik Deutschland.

KOERBER (1865 : 388) beschrieb die "Paraphysen" der neuen Species *Arthopyrenia dispersa* Lahm ex Koerber als "zu einer feingestreiften Schleimmasse verschmolzen". Diese Angabe hatte zur Folge, daß der Name bis in jüngster Zeit fälschlich für verschiedene Sippen der mehr oder weniger paraphysoidenlosen Gattung *Stigmidium* Trevisan (= *Pharcidia* Koerber) im Gebrauch stand (HAWKSWORTH 1983b, KEISSLER 1930 : 354, SANTESSON 1986, VEZDA 1963 u. a. m.; siehe auch unter *Stig-*

medium conspurcans). *Z. dispersus* (Typusmaterial mit zahlreichen, deutlich entwickelten Paraphysoiden) ist jedoch ein typischer Vertreter der Gattung *Zwackhiomyces*, der inzwischen wiederholt auf *Protoplastenia rupestris* gefunden wurde (vgl. GRUBE in Vorbereitung).

WEITERER GESEHENER BELEG:

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberbayern, München, Grünwald [auf *Protoplastenia rupestris*], 12.V.1889, F. Arnold (M).

Zwackhiomyces immersae (Arnold)

Zwackhiomyces immersae (Arnold) Grube & Triebel in Grube ined.

= *Endococcus sphinctrinoides* var. *immersae* Arnold, Flora 57 : 140, 174 (1874).

= *Didymella sphinctrinoides* var. *immersae* (Arnold) Berl. & Vogl. in Sacc., Syll. Fung. Add. ad 1 - 4 : 89 (1886).

= *Didymosphaeria sphinctrinoides* var. *immersae* (Arnold) DT. & Sarnth., Flora Tirol 4 : 599 (1902).

Typus: Österreich: Tirol, Brenner, am Anfange neben dem Wege ins Vennathale [auf *Clauzadea monticola*], VIII.1871, F. Arnold (M, Holotypus, mit Anmerkungen und Skizzen des Autors; Isotypus).

ABBILDUNGEN:

ARNOLD (1874 : Tab. 2, fig. 14); GRUBE (in Vorbereitung); Abb. 9d, 14 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata : 0,1 - 0,15 mm im Durchmesser, kugelig, schwarz, zerstreut oder gesellig, aus dem Thallus der saxicol-calciphilen Wirtsflechten hervorbrechend, ohne diese sichtbar zu schädigen. Fruchtkörper eingesenkt bis aufsitzend. Im Schnitt Gehäusewand dunkelbraun, apikal kaum verdickt, ca. 10 - 20 µm dick, aus ca. 5 - 6 Zellschichten. Zellen rundlich, schlecht unterscheidbar, ca. 3 - 5 µm im Durchmesser. Äußerste schmale Wandschicht kohlig schwarzbraun.

Hamathecium : Paraphysioide zahlreich, verzweigt-anastomosierend, ca. 1 - 1,5 (- 2) µm im Durchmesser.

Asci : zylindrisch bis schwach keulig, meist mit deutlich entwickeltem Fuß, dickwandig, 47 - 62 x 9 - 14 µm groß, (4-) 6 - 8 -sporig; Sporen versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 9d): (13,5 -) 15,5 - 17,5 (- 20,5) x (5 -) 5,5 - 6 (- 7) µm groß, 2-zellig, farblos bis leicht bräunlich, ellipsoidisch, am Septum leicht eingeschnürt, obere Sporenzelle abgerundet, untere Zelle z. T. verschmälert und leicht zugespitzt. Septum meist in der Mitte. Sporen z. T. mit einem großen Ölkörper pro Zelle. Epispor leicht warzig.

Vegetative Hyphen : farblos, 2,5 - 3 µm dick.

Chemische Reaktionen : siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechte: *Clauzadea monticola* (Ach.) Hafellner & Bellemère.

Bisher bekannte Verbreitung : Bundesrepublik Deutschland, Österreich.

Zwackhiomyces immersae wurde bisher stets als Varietät von *Z. sphinctrinoides* (Zw.) geführt, ist aber aufgrund ihrer kleineren Sporen und der abweichenden Wirtswahl als eigenständige Species zu betrachten (vgl. auch GRUBE in Vorbereitung). Die Sippe wurde auf *Clauzadea monticola* nachgewiesen, mag in Zukunft aber auch auf weiteren Arten der genannten calciphilen Porpidiaceen-Gattung entdeckt werden. (Die Wirtsangabe im Protologtext der Sippe, die auch zur Namensgebung "var. *immersae* Arnold" Anlaß gab, beruht auf einer Verwechslung der Flechten *Clauzadea immersa* (Weber) Hafellner & Bellemère und *Cl. monticola*.) Auf der *Clauzadea* Hafellner & Bellemère nahestehenden, jedoch überwiegend acidophilen Gattung *Porpidia* Koerber parasitiert *Z. martinatianus*.

WEITERER GESEHENER BELEG:

Bundesrepublik Deutschland: **Bayern:** Oberbayern, Werdenfelser Land, Umgebung Garmisch-Partenkirchen, Partnachklamm, unteres Ende der Schlucht, ca. 760 m [auf *Clauzadea monticola*], 3.VII.1983, G. Rambold 1217 (M).

Zwackhiomyces martinatianus (Arnold)

Zwackhiomyces martinatianus (Arnold) Triebel & Grube in Grube ined.

≡ *Arthopyrenia martinatiana* Arnold, Flora **54** : 147 (1871).

≡ *Pharcidia martinatiana* (Arnold) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 648 (1905).

≡ *Didymella martinatiana* (Arnold) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France **29** : 100 (1913).

Typus: Italien: Prov. Padova, in collibus Euganeis (S. Daniele) [auf *Porpidia crustulata*], o. D., A. B. Massalongo (Anzi, Lich. Ven. 77a sub *Lecidea martinatiana*) (M, Holotypus; mit Anmerkungen und Skizzen des Autors).

ABBILDUNGEN:

ARNOLD (1871a: Tab. 3, fig. 2); GRUBE (in Vorbereitung); Abb. 9è, 14 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 0,075 - 0,1 (- 0,125) mm im Durchmesser, kugelig, schwarz, meist gesellig, aus dem Thallus der saxicol-acidophilen Wirtsflechten hervorbrechend, bisweilen leicht cecidogen. Fruchtkörper vollständig eingesenkt. Im Schnitt Gehäusewand apikal verdickt und kohlig dunkelbraun, basalwärts etwas heller und dünner, ca. 10 - 20 (- 25) µm dick, aus ca. 4 - 7 Zellschichten. Zellen rundlich, schlecht unterscheidbar, ca. 2,5 - 3,5 (- 4,5) µm im Durchmesser. Äußerste schmale Wandschicht kohlig schwarzbraun.

Hamathecium: Paraphysioide verzweigt-anastomosierend, ca. 1 - 2 µm im Durchmesser.

Asci (Abb. 9e): zylindrisch bis schwach keulig, mit deutlich entwickeltem Fuß oder sitzend, dickwandig, (45 -) 50 - 70 x 8 - 12 µm groß, (6-) 8-sporig; Sporen einreihig oder versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 9e): (11 -) 11,5 - 14,5 (- 16) x 3,5 - 5 (- 5,5) µm groß, 2-zellig, farblos, selten leicht bräunlich, ellipsoidisch, am Septum nicht oder wenig eingeschnürt, obere Sporenzelle abgerundet, untere Zelle leicht zugespitzt. Septum in der Mitte oder etwas oberhalb der Mitte, so daß die untere Sporenzelle etwas länger erscheint als die obere. Episor im Lichtmikroskop nicht erkennbar warzig.

Conidiomata: Pycnidien (konnten nur ein einziges Mal beobachtet werden), kugelig, ca. 70 µm im Durchmesser, vollständig eingesenkt; Wand braun, ca. 10 - 15 µm dick, Wandstruktur wie Ascomata. Phialiden flaschenförmig, farblos, ca. 7,5 x 3 µm groß. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, ca. 3 - 5 x 1 µm groß.

Vegetative Hyphen: meist farblos, 2 - 3 µm dick, sehr selten leicht bräunlich.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *P. macrocarpa* (DC.) Hertel & Schwab, *P. platycarpoides* (Bagl.) Hertel.

Gallen: Bisweilen werden durch den *Zwackhiomyces*-Befall einzelne oder mehrere benachbarte *Porpidia*-Areolen gallig deformiert: Es entstehen dabei charakteristische, buckelige Cecidien von bis zu 1,5 mm Durchmesser, die eine größere Anzahl von parasitischen Pseudothecien beherbergen. (Es wurden bis zu 40 Fruchtkörper pro Galle gezählt!)

Bisher bekannte Verbreitung: Frankreich, Spanien, Italien, Bundesrepublik Deutschland.

Z. martinianus ist die kleinste unter den *Zwackhiomyces*-Arten. Charakteristisch sind ihre vollständig eingesenkten Fruchtkörper, die kleinen Sporen und die Tendenz zur Gallinduktion.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Frankreich: Haute Vienne: Bersac [auf *Porpidia macrocarpa*], 1869, J. Ri-part (M). - Coteaux du Pymalier près Aix [auf *Porpidia crustulata*], o. D., E. Lamy 338 (M).

Spanien: Prov. Oviedo: Asturias, Parque Nacional de Muniellos nördl. von Cangas de Narcea, 650 m [auf *Porpidia crustulata*], 4.IX.1980, J. Hafellner 10225 (Hafellner).

Italien: Prov. Padova: In collibus Euganeis (S. Daniele) [auf *Porpidia crustulata*], o. D., A. B. Massalongo (Anzi, Lich. Ven. 77b sub *Lecidea martiniana* var. *coerulescens*) (M, UPS). - Sizilien: Prov. Palermo, Madonie, Nordhänge des Pizzo Verde, Vallone di Vicaretto, SSE Castelbuono, 380 - 630 m [auf *Porpidia platycarpoides*], 29.IV.1978, I. & H. Hertel 17709 (M).

Bundesrepublik Deutschland: Nordrhein-Westfalen: Petersberg bei Aachen [auf *Porpidia crustulata*], o. D., A. Förster (M). - Baden-Württemberg: Kinzigthal [auf *Porpidia crustulata*], o. D., o. S. (M).

Ordnung HELOTIALES

Gattung unklarer Familienzugehörigkeit

2.2.11. *Phaeopyxis* Rambold & Triebel

Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh (im Druck).

Typus generis: *Phaeopyxis punctum* (Massal.) Rambold, Triebel & Cop-pins (Holotypus) [= *Nesolechia punctum* Massal.].

BESCHREIBUNG (nach RAMBOLD & TRIEBEL im Druck):

Ascomata: Apothecien klein, schwarzbraun, mehr oder weniger deutlich berandet, aufsitzend, gesellig, z. T. mehrere zusammenfließend, lichenicol oder algicol bzw. saprophytisch. Excipulum dunkelbraun bis dunkel violettbraun, kohlig; Pigment granulär. Hypothecium aus dickwandigen, pseudoparenchymatischen Hyphen, braun bis violettbraun oder farblos bis fleckig dunkelbraun; Pigment granulär. Hymenium farblos bis bräunlich. Ascogene Hyphen (im Subhymenialbereich) mit Haken an den Septen. (Zur Bedeutung der Haken an den ascogenen Hyphen als Artmerkmal innerhalb der Helotiales vgl. BARAL 1987a : 121.)

Paraphysen: 1 - 2 µm dick, wenig verzweigt, anastomosierend, apikal manchmal leicht keulig, kein deutlich abgesetztes Epithecium bildend. Epihymenium dunkelbraun, violettbraun bis schwarzbraun; Pigment granulär.

Asci: (sub-) zylindrisch bis keulig, funktionell unitunicat, ohne Ringstruktur im Apex, mit breitem Fuß, 8-sporig. Sporen ein- bis zweireihig im Ascus, seitliche Ascuswände dünn, Apex verdickt, ohne "chambre oculaire", apikale Begrenzung des Ascoplasten konkav (vgl. Abb. 15a sowie RAMBOLD & TRIEBEL im Druck, Abb. 3a-d).

Ascosporen: 1-zellig, farblos, eiförmig bis ellipsoidisch.

Conidiomata : nicht bekannt.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Ascuswände hellblau oder negativ; JLugol, Jkonz: Ascuswände (über Blauphase) negativ; daneben stets dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci sowie des Plasmas junger Sporen im Ascus. K-Reaktion: (violett-) braunes Pigment wird deutlich violett und entweicht teilweise als Lösung (vgl. Anmerkungen zu *Dactylospora purpurascens*).

Die Gattung *Phaeopyxis* wird zur Ordnung Helotiales (laut CARPENTER 1988 Leotiales) gestellt. Ihre Familienzugehörigkeit ist noch unklar. Neben drei lichenicolen Arten umfaßt sie mit *Phaeopyxis carniolica* (Arnold) Rambold & Triebel auch einen saprophytischen (oder algicolen) Vertreter. *Phaeopyxis* sowie weitere helotiale Genera mit lichenicolen Sippen werden von RAMBOLD & TRIEBEL (im Druck) vorgestellt.

Phaeopyxis varia Coppins, Rambold & Triebel in Rambold & Triebel

Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh (im Druck).

Typus: Schottland: Inverness, Easterness (V. C. 96), Drumadrochit, by Divach Burn, S of Divach, 28/48. 26 [auf *Trapeliopsis gelatinosa* (steril)], 20.VI.1976, B. J. Coppins 3917 (E, Holotypus; M, Isotypus).

ABBILDUNG:

Abb. 15a in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: kleine, mehr oder weniger deutlich berandete Apothecien, Durchmesser 0,2 - 0,3 (- 0,35) mm, flach bis konvex, aufsitzend, gesellig, z. T. mehrere zusammenfließend, auf dem Thallus der Wirtsflechte, den Wirt kaum schädigend, im trockenen Zustand glänzend, schwarzbraun, feucht braun. Excipulum schmal, ca. 25 µm im Durchmesser, orangebraun bis violettbraun. Hypothecium ebenfalls orangebraun bis violettbraun, bis ca. 30 µm dick. Hymenium (30 -) 35 - 45 µm hoch, hell bräunlich.

Paraphysen: 1 - 2 µm dick. Epihymenium dunkel orangebraun bis violettbraun.

Asci (Abb. 15a): zylindrisch bis keulig, (25 -) 30 - 40 x 5 - 8 µm groß, seitliche Ascuswände dünn, Apex 2 - 3 µm dick, 8-sporig.

Ascosporen (Abb. 15a): 1-zellig, farblos, eiförmig bis ellipsoidisch, (6 -) 8 - 9,5 (- 10,5) x (2,5 -) 3 - 4 (- 5) µm groß, oft schlecht entwickelt.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd, Jlugol, Jkonz: Ascuswände negativ. Zur K-Reaktion siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechte: *Trapeliopsis gelatinosa* (Flk.) Coppins & P. James.

Verbreitung: bisher von den Britischen Inseln, aus Schweden, Frankreich und der Schweiz bekannt.

Unterschiede zwischen den bisher bekannten *Phaeopyxis*-Arten bestehen vor allem in der J-Reaktion der Ascuswände, der Sporengröße und der Wirtswahl. *P. varia* ist in meist großer Zahl auf dem Flechtenthallus von *Trapeliopsis gelatinosa* zu finden. Die Wirtsflechte wird von COPPINS & JAMES (1984) zur Familie Trapeliaceae (= Agyriaceae) gestellt, einer Flechtenfamilie, deren systematische Position von HERTEL (1970b), HONEGGER (1983) sowie RAMBOLD & TRIEBEL (im Druck) in der Nähe der Ordnung Helotiales gesehen wird.

Auf der saxicolen Krustenflechte *Paraporpidia leptocarpa* (Bab. & Mitt.) Rambold & Hertel fand sich mit *P. australis* Rambold & Triebel eine weitere lecideicole *Phaeopyxis*-Sippe, die von RAMBOLD & TRIEBEL (im Druck) dargestellt wird.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Belege aus Schweden, Schottland, Wales, Frankreich und der Schweiz werden in RAMBOLD & TRIEBEL (im Druck) zitiert.

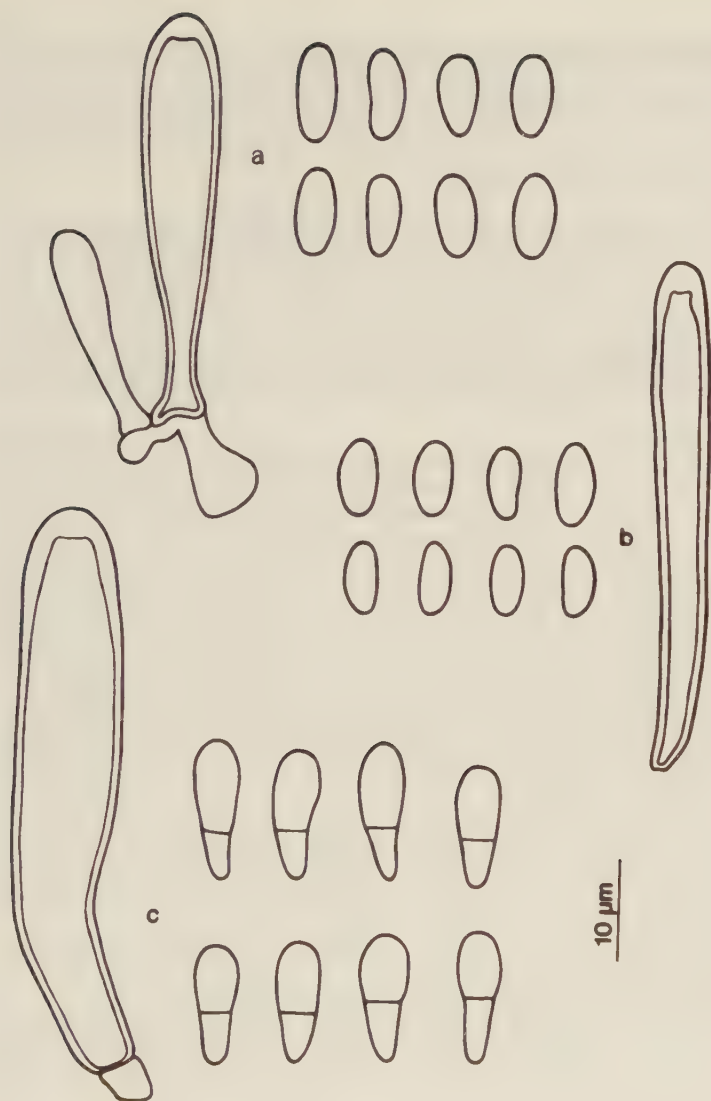


Abb. 15: Die Gattungen *Phaeopyxis*, *Rhymbocarpus* und *Hymenobiella* - a: Ascus und Sporen von *P. varia* (Magnusson 20240, UPS); b: Ascus und Sporen von *R. elachistophorus* (Hertel 24758, M); c: Ascus und Sporen von *H. aporea* (Lectotypus, H - Nyl. 16123a).

Ordnung LECANORALES

Familie Lecanoraceae Koerber

2.2.12. *Carbonea* (Hertel) Hertel

Mitt. Bot. Staatssamml. München **19** : 441 (1983).

= *Lecidea* subg. *Carbonea* Hertel, Beih. Nova Hedwigia **24** : 101 (1967).

Typus generis: *Carbonea atronivea* (Arnold) Hertel (Holotypus) [= *Lecidea atronivea* Arnold].

Beschreibungen der Gattung, speziell der lichenisierten Vertreter, finden sich bei HERTEL (1967 : 101, 1983 : 441, 1984 : 442). Im folgenden werden wichtige Merkmale der lichenicolen *Carbonea*-Arten zusammengestellt.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Fruchtkörper einzeln oder in Gruppen, aus dem Wirtsthallus hervorbrechend, später aufsitzend, keine sichtbaren Schädigungen des Wirtes erzeugend. Apothecien rundlich, glänzend schwarz, bis ca. 0,5 mm im Durchmesser, Scheibe flach oder - bei *C. superjecta* - mit großem zentralen Umbo, Rand stets deutlich entwickelt, wulstig, glänzend schwarz, z. T. verbogen oder gekerbt. Im Schnitt äußerer Bereich des Excipulums kohlig, schwarz(-braun), innerer Bereich mittel- bis dunkelbraun; Hyphen mehr oder weniger parallel laufend, relativ englumig [Lumina bis 2 (- 3) μ m im Durchmesser]. Hypothecium mittel- bis dunkelbraun, in Struktur wie Excipulum. Hymenium farblos, stark gallertig.

Paraphysen: septiert, einfach oder apikal verzweigt, mit wenigen Anastomosen, englumig (Lumina ca. 1 μ m im Durchmesser), aber mit dicken, farblosen Gallertscheiden. Paraphysen apikal leicht keulig verdickt. Epihymenium leuchtend grün, grünschwarz, seltener olivgrau bis farblos, Pigmentierung diffus.

Asci: 8-sporig, keulig bis zylindrisch; vom *Lecanora*-Typ [d. h. Asci mit J + blauen Tholi und meist annähernd zylindrischer "masse axiale" und deutlicher "chambre oculaire" (vgl. HERTEL 1984 : 470)]. Äußere Ascuswandschicht sehr dünn, J_{konz} + bläulich bis (rot-)braun, nicht-amyloider äußerer Wandbereich ca. 0,2 μ m breit.

Ascosporen: farblos, 1-zellig, ellipsoidisch, eiförmig bis oblong, Plasmabrücken z. T. vorhanden.

Conidiomata: bei lichenicolen Species noch nicht beobachtet.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J_{verd}: Hymenialgallerte blau; J_{Lu}-gol, J_{konz}: Hymenialgallerte blau oder schmutzigbraun bis rotbraun; dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci sowie des Sporenplasmas.

Zur Lecanoraceen-Gattung *Carbonea* werden neben autotrophen Flechten auch delichenisierte, lichenicole Sippen gestellt. Letztere findet man als biotrophe Parasiten auf saxicolen Krustenflechten. Sie scheinen dabei ihre Wirte nicht zu schädigen. Auch treten keine gallartigen Deformationen der befallenen Flechtenthalli auf, wie sie Arten der lichenicolen

Pilzgattung *Phacopsis* Tul. emend. Koerber auf diversen Parmeliaceen verursachen. Die ansonsten recht ähnlichen Genera *Carbonea* und *Phacopsis* - zu beiden werden heute Arten der ehemaligen Sammelgattung *Nesolechia* mit Tholi vom *Lecanora*-Typ gestellt - werden bei TRIEBEL & RAMBOLD (1988) tabellarisch verglichen.

***Carbonea superjecta* (Nyl.) Hertel**

Beih. Nova Hedwigia **79** : 444 (1984).

= *Lecidea superjecta* Nyl. in Crombie, Journ. Linn. Soc. London, Bot. **16** : 221 (1877).

Typus: Kerguelen Land [auf *Lecanora disjungenda*], 1.1874, H. N. Mosely (Challenger Expedition) (BM ex K, Holotypus).

ABBILDUNGEN:

HERTEL (1984 : 469, Abb. 3); Abb. 16a in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Hertel, Lecid. Exs. 123 sub *Carbonea superjecta* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien im Umriß rund, bis zu 3 pro Wirtsareole, dicht gedrängt oder locker stehend, jung eingesenkt, später hervorbrechend und mit breiter Basis aufsitzend, ca. 0,3 - 0,5 mm im Durchmesser, Scheibe kaum erkennbar, mit einem zentralen, großen, oft zugespitzten, schwarz glänzenden Umbo. Rand wulstig, schwarz glänzend, oft gekerbt. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums 50 - 100 µm breit. Äußerer Bereich kohlig schwarzbraun mit kaum erkennbaren Strukturen; kohlige Pigmentierung etwa 20 - 40 µm breit. Innerer Bereich mittel- bis dunkelbraun; Hyphen mehr oder weniger parallel laufend, 2,5 - 3,5 µm im Durchmesser mit Lumina von 1 - 1,5 µm. Braune Pigmentierung des Excipuluminnenbereiches von der des Hypotheciums nicht abzugrenzen oder wenig dunkler als diese. Hypothecium mittelbraun, 75 - 120 (- 200) µm hoch, Hyphen 2 - 3 µm im Durchmesser; subhymenialer Bereich farblos, ca. 20 µm hoch. Hymenium 50 - 80 µm hoch, farblos, in der Mitte durchbrochen von braun pigmentierten, vertikal verlaufenden Hyphensträngen, welche durch vielfache apikale Verzweigungen und kohlige Inkrustationen einen mächtigen, im Schnitt dem Excipulum ähnlichen Umbo bilden.

Paraphysen: 1,5 - 2 µm im Durchmesser [Lumina 1 (- 1,5) µm], apikal bis 3,5 µm im Durchmesser [Lumina 1 (- 2) µm]. Epihymenium farblos bis olivgrau, Pigmentierung diffus, ca. 10 - 15 µm hoch.

Asci: (sub-) zylindrisch, 45 - 52 x 11 - 15 µm groß; maximale Tholushöhe 7 - 10 µm, minimale Tholushöhe ca. 4 - 5 µm; äußere amyloide Wandschicht sehr dünn, J-Lugol braun, J-konz rotbraun; nicht amyloider äußerer Wandbereich weniger als 1 µm breit (vgl. HERTEL 1984 : 469, Abb. 3 sowie TRIEBEL & RAMBOLD 1988: 297, Tab. 2).

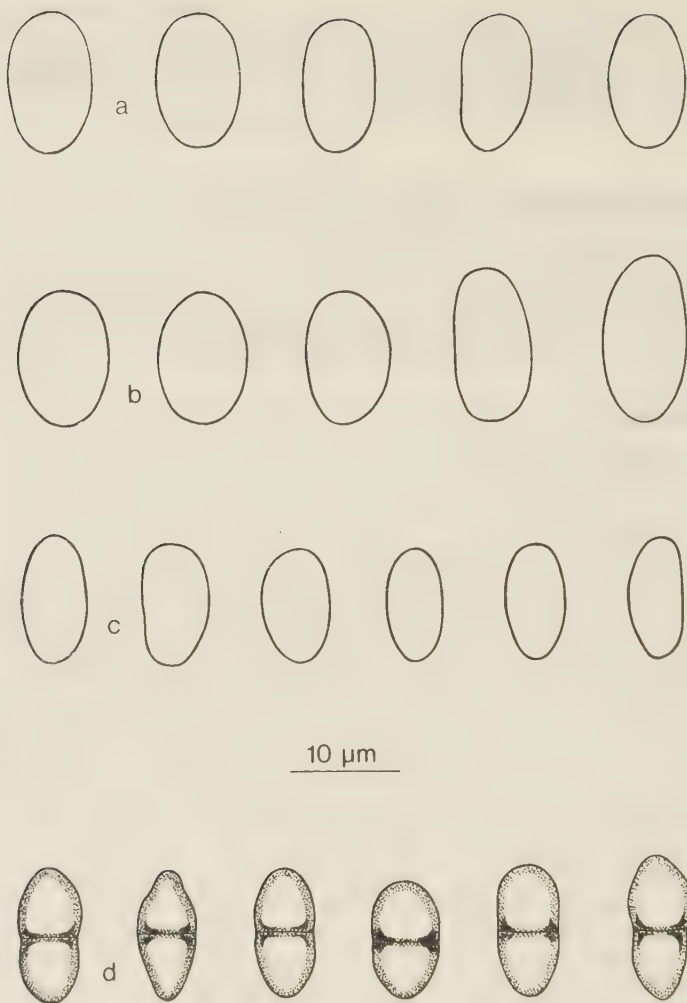


Abb. 16: Die Gattungen *Carbonea*, *Cecidonia* und *Epilichen* - a: Sporen von *Carb. superjecta* (Hertel, Lecid. Exs. 123, M); b: Sporen von *Cec. umbonella* (Isotypus, H-Nyl. 15533); c: Sporen von *Cec. xenophana* (Holotypus, L-Koerber 910.204-562); d: Sporen von *E. stellatus* (Holotypus, M).

Ascosporen (Abb. 16a): eiförmig bis oblong, (10 -) 11 - 13 (- 15) x (5 -) 6 - 8 µm groß; Längen-Breiten-Verhältnis um 1,7; oft mit 2 Ölkörpern, teilweise pseudodiblastisch; Wand 0,5 - 1 µm dick.

Conidiomata: nicht beobachtet.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J_{Lugol}, J_{konz}: Hymenialgallerte schmutzigbraun bis rotbraun (siehe auch unter "Asci").

Beobachtete Wirtsflechte: *Lecanora disjungenda* (Crombie) Hertel & Rambold.

Bisher bekannte Verbreitung: Subantarktische Inseln (Kerguelen, Marion Island).

Carbonea superjecta wurde nur wenige Male gefunden: Die Belege stammen aus der Subantarktis, die Wirtsflechte ist *Lecanora disjungenda*. Als bisher einzige Art der Gattung besitzt diese *Carbonea* Apothecien mit einem auffallend großen zentralen Umbo. Ihre Asci (vom *Lecanora*-Typ mit sehr dünner äußerer amyloider Wandschicht), die englumigen Paraphysen und Excipularhyphen, das stark kohlige Excipulum sowie ihre lichenicole Lebensweise auf einer saxicolen Krustenflechte erscheinen typisch für *Carbonea*.

Von den weit verbreiteten Fungi lichenicoli *Carbonea supersparsa* (Nyl.) Hertel (auf *Lecanora polytropia* agg.) und *C. vitellinaria* (Nyl.) Hertel (auf *Candelariella*) unterscheidet sich *C. superjecta* vor allem durch ihre größeren, dickwandigeren Sporen, die umbonaten Fruchtkörper sowie die abweichende Wirtswahl (siehe auch Kapitel 2.3.1. Species exclusae).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Subantarktische Inseln: Marion Island: Skua Ridge near King Bird Head, 60 m [auf *Lecanora disjungenda*], 4.V.1982, H. Hertel 24426 (Hertel, Lecid. Exs. 123) (M). - Northeastern Coast, Transvaal Cove, Vicinity of Meteorological Station, Nellie Humpa, ± 35 m [auf *Lecanora disjungenda*], 21.IV.1982, H. Hertel 24045 (M, neben *Tremolecia atrata*).

Ordnung LECANORALES

Familie Lecideaceae Chev. (?)

2.2.13. *Cecidonia* Triebel & Rambold

Nova Hedwigia **47** (3-4): 280 (1988).

Typus generis: *Cecidonia umbonella* (Nyl.) Triebel & Rambold (Holotypus).

BESCHREIBUNG (nach TRIEBEL & RAMBOLD 1988):

Ascomata: Apothecien rundlich, seltener langgestreckt, schwarz glän-

zend, bis 0,6 mm im Durchmesser, meist umbonat; lichenicol auf saxicolen Krustenflechten, meist cecidogen. Rand von Anfang an deutlich entwickelt. Im Schnitt äußerer Bereich des Excipulums kohlig schwarzbraun, innerer Bereich heller; Excipularhyphen 3 - 4 µm im Durchmesser mit Lumina von 0,9 - 1,2 µm. Hypothecium hell- bis dunkelbraun. Hymenium farblos, bis 110 µm hoch; z. T. mehrfach durchbrochen von braun pigmentierten, vertikal verlaufenden Hyphensträngen, welche durch vielfache apikale Verzweigungen und kohlige Inkrustationen mächtige, im Schnitt dem Excipulum ähnliche Umbostrukturen bilden; gelegentlich unterbleibt die Umbobildung.

Paraphysen: septiert, anastomosierend, häufig verzweigt, apikal kaum verdickt. Epihymenium (oliv-)bräunlich, Pigmentierung diffus.

Asci: 8-sporig, keulig bis subzylindrisch; ähnlich dem *Lecidea*-Typ [d. h. Asci mit J + blaßblauen Tholi, die an ihren Scheiteln J + blaue, sichelförmige Kappen zeigen (vgl. HERTEL 1984 : 470)], Kappen jedoch basalwärts häufig röhrenförmig auslaufend. Weiteres siehe unter den Arten!

Ascosporen: 1-zellig, farblos, eiförmig bis ellipsoidisch.

Conidiomata: Pycnidien eingesenkt, Wand bräunlich bis dunkelbraun. Conidien 1-zellig, farblos, stäbchenförmig.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Hymenialgallerte blau; JLu-gol sowie Jkonz: Hymenialgallerte blau oder rot; daneben dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci sowie des Sporenplasmas.

Gallen: bis maximal 8 mm im Durchmesser und 0,6 mm hoch, rein weiß bis hell beige bzw. braungrau, farblich ähnlich den nicht befallenen Bereichen des Wirtsthallus oder heller als diese, einzeln oder in kleinen Gruppen auftretend, gelegentlich ausbleibend.

Bisher bekannte Verbreitung: nordhemisphärisch.

Die zwei einzigen bisher bekannten lichenicolen Discomyceten mit lecanoralem Tholus ähnlich dem *Lecidea*-Typ und einzelligen, farblosen Sporen werden von TRIEBEL & RAMBOLD (1988) ausführlich behandelt und als generisch eigenständig betrachtet. Morphologisch anatomisch weicht *Cecidonia* Triebel & Rambold von den Flechtengattungen *Lecidea* Ach. und *Melanolectia* Hertel (beide Genera mit Tholi vom *Lecidea*-Typ) besonders durch ihre relativ mächtigen, die gesamte Apothecienscheibe bedeckenden Umbobildungen, ihre winzigen Apothecien und die im Vergleich zum Apotheciendurchmesser extrem hohen Hymenien ab (vgl. TRIEBEL & RAMBOLD 1988).

Die lichenicole Pilzgattung *Cecidonia* besitzt die überaus seltene Eigenschaft, bei saxicolen Krustenflechten (!) charakteristische, für die Parasitenspecies typische Gallen hervorzurufen. Diese werden als hypertrophierte und leicht desorganisierte Partien des Flechtenthallus gerne von der für die jeweilige Wirtsart bzw. -gattung charakteristischen *Muellera pygmaea*-Varietät befallen (siehe Kapitel 2.2.18.).

***Cecidonia umbonella* (Nyl.) Triebel & Rambold**

Nova Hedwigia **47** (3-4): 284 (1988).

= *Lecidea umbonella* Nyl., Flora **49** : 372 (1866).

Typus: Schottland: Perthshire, Ben More [auf steriler Krustenflechte (? *Lecidea lapicida*)], o. D., Th. A. Jones (H-Nyl. 15535a, Lectotypus; H-Nyl. 15533, BM, Isolectotypen; festgelegt in HERTEL 1970a).

ABBILDUNGEN:

HERTEL (1970a); MAGNUSSON (1952 : 128); TRIEBEL & RAMBOLD (1988); Abb. 16b in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

siehe TRIEBEL & RAMBOLD (1988).

BESCHREIBUNG (nach TRIEBEL & RAMBOLD 1988):

Ascomata: Apothecien rundlich, lichenicol auf saxicolen *Lecidea*-Arten, meist cecidogen, bis etwa 4 pro Wirtsareole bzw. Galle, dicht gedrängt oder locker stehend, breit aufsitzend bis halb eingesenkt, ca. 0,3 - 0,45 (- 0,6) mm im Durchmesser. Scheibe kaum erkennbar, stets mit 1 - 3, einen Großteil ihrer Fläche überdeckenden, schwarzen, schwach glänzenden Umbobildungen. Rand schwarz, mehr oder weniger glänzend, teilweise radiär gekerbt, vor allem bei größeren Apothecien. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums 60 - 120 µm breit. Äußerer Bereich kohlig schwarzbraun, mit kaum erkennbaren Strukturen; Pigmentierung etwa 25 - 40 µm breit. Innerer Bereich mittel- bis dunkelbraun, Hyphen mehr oder weniger parallel laufend. Medulläre, d. h. lockerhyphige Abschnitte gelegentlich in den basalen Bereichen des Excipulums. Hypothecium hell- bis mittelbraun, 50 - 150 µm hoch; Hyphen 4 - 5 µm im Durchmesser; subhymenialer Bereich farblos, 10 - 35 µm hoch. Hymenium 70 - 110 µm hoch, farblos.

Paraphysen: ca. 1 - 2 µm, apikal 2 - 3 (- 3,5) µm im Durchmesser. Epihymenium hellbraun, schmutzigbräunlich, olivbraun oder farblos, Pigmentierung diffus, bis 20 µm hoch.

Asci: subzylindrisch, 50 - 75 x 13 - 17 µm groß; maximale Tholushöhe bis 18 µm, minimale Tholushöhe 6 - 9 µm; äußere amyloide Wandschicht ca. 1 - 1,3 µm dick, Jverd bräunlich, Jkonz rotorange bis rot (bei sehr alten Proben Jkonz nur schmutzigbraun); nicht amyloider äußerer Wandbereich ca. 0,5 µm breit, amyloide Kappe um 1 µm hoch, häufig basalwärts röhrenförmig auslaufend (vgl. TRIEBEL & RAMBOLD 1988: Abb. 2).

Ascosporen (Abb. 16b): breit ellipsoidisch, (10 -) 11 - 15 (- 16) x (6 -) 6,5 - 8 (- 10) µm groß; Längen-Breiten-Verhältnis (1,5 -) 1,6 - 1,8 (- 1,9); Wand deutlich zweischichtig, bis ca. 0,8 µm dick.

Conidiomata: nicht sicher beobachtet (vgl. TRIEBEL & RAMBOLD 1988).

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Hymenialgallerte blau; JLu-gol, Jkonz: Hymenialgallerte orangerot bis rot (bei sehr alten Proben gelegentlich nur blau bis schmutzig braun); vgl. auch Angaben unter "Asci".

Beobachtete Wirtsflechten: *Lecidea lapicida* (Ach.) Ach., *L. paupercula* Th. Fr., *L. aff. promiscens* Nyl., *L. umbonata* (Hepp) Mudd.

Gallen: häufig einen Eigenthallus vortäuschend, 0,6 - 4 - 6 (- 8) mm im Durchmesser, 0,3 - 0,6 mm hoch, farblich ähnlich den nicht gallig aufgetriebenen Teilen des Flechtenthallus, d. h. schmutzigweiß bis hellbeige bzw. braungrau oder deutlich heller als der Wirtsthallus; im Umriß kreisrund bis unregelmäßig rundlich bis kantig, flach oder leicht bis deutlich gewölbt. Oberfläche glatt, zusammenhängend oder rimos bis rissig areoliert. Flechtenstoffausstattung (Tüpfelreaktionen K + gelb bis rot, selten K negativ) sowie Medullareaktion (J + violett) entsprechend den nicht befallenen Partien des Wirtsflechtenthallus (genauer vgl. TRIEBEL & RAMBOLD 1988). Gallbildungen können gelegentlich auch völlig fehlen.

Verbreitung: nordhemisphärisch; vgl. Verbreitungskarte bei TRIEBEL & RAMBOLD (1988).

Die von *Cecidonia umbonella* verursachten Gallen wurden bis in jüngster Zeit als parasitische Flechtenthalli mißverstanden. Die bei TRIEBEL & RAMBOLD (1988) angeführten morphologisch-anatomischen wie chemischen Übereinstimmungen zwischen den Cecidien und den nicht befallenen Areolen des Wirtsthallus weisen jedoch auf die Gallnatur der von *C. umbonella* (und *C. xenophana*) hervorgerufenen Bildungen hin. *C. umbonella* besiedelt geeignete Silikatstandorte in der montanen bis alpinen Stufe und ist wohl auf der Nordhalbkugel nicht selten. Ihrer bevorzugten Wirtsflechte *Lecidea lapicida* scheint die Art jedoch nicht in die Südhemisphäre zu folgen.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Sowjetunion: R.S.F.S.R.: Magadanskaja Oblast, Autonomer Kreis Tschukotka, Bolschoj An'uj-Flußsystem. An der Wasserscheide zwischen den Flüssen Monni und Ustijeja, beim Vulkan An'ujskij, 900 m [auf *Lecidea lapicida* s.l.], 9.VIII.1982, M. Andreev (Wirt vorgesehen für Hertel, Lecid. Exs.) (M).

Belege aus Spitzbergen, Island, Norwegen, Schweden, Schottland, Frankreich, Bundesrepublik Deutschland, Schweiz, Österreich, Sowjetunion, Grönland, U.S.A. werden bei TRIEBEL & RAMBOLD (1988) zitiert.

Cecidonia xenophana (Koerber) Triebel & Rambold

Nova Hedwigia **47** (3-4): 291 (1988).

- ≡ *Placographa xenophana* ("xenophona") Koerber, Parerga Lich. : 464 (1865). [Zur Schreibweise des Artepithetons vgl. TRIEBEL & RAMBOLD (1988)!]
- ≡ *Patinella xenophana* ("xenophona") (Koerber) Rehm in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. **1** (3) : 315 (1890).
- ≡ *Lithographa xenophana* (Koerber) Lettau, Hedwigia **52** : 118 (1912).
- ≡ *Nesolechia xenophana* ("xenophona") (Koerber) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France **29** : 416 (1913).

Typus: Polen: "Sudeten" [auf *Porpidia contraponenda*], o. D., G. W. Koerber (L-Typenherbar Koerber 910.204 - 562, Holotypus). - Protologtext: "... an Granitfelsen um den Kleinen Teich im Riesengebirge."

= *Lecidea deparcula* Nyl., Flora 55 : 361 (1872).

Typus: Schottland: Perthshire: "Ad saxa calcarea apud cacumen montis Ben-y-gloe in Blair Athole" [auf *Porpidia contraponenda* (steril)], 1871, J. M. Crombie (H-Nyl. 11034, Holotypus; BM, Isotypus).

= *Lecidea dealbatula* Nyl., Flora 57 : 315 (1874).

Typus: Schottland: Perthshire, "Ad saxa montis Stronachlachan [auf *Porpidia contraponenda* (steril)], 1873, J. M. Crombie (H-Nyl. 20245, Holotypus; BM, Isotypus).

= *Lecidea alumnula* Nyl., Flora 59 : 574 (1876).

= *Lecidea umbonella* var. *alumnula* (Nyl.) Hertel, Herzogia 1 : 432 (1970).

Typus: Irland: Co. Galway, Letterfrack, Connemara [auf *Porpidia musiva*], 1876, C. D. Lorbalestier 37 (H-Nyl. 16238, Holotypus; BM, Isotypus).

ABBILDUNGEN:

TRIEBEL & RAMBOLD (1988); Abb. 16c in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG (nach TRIEBEL & RAMBOLD 1988):

Ascomata: Apothecien rundlich bis langgestreckt, lichenicol auf saxicolen *Porpidia*-Arten, oft cecidogen, bis zu 6 pro Wirtsareole bzw. Galle, mit breiter oder verengter Basis aufsitzend, ca. 0,2 - 0,3 (- 0,5) mm im Durchmesser. Scheibe selten deutlich erkennbar, mit 1 - 3, einen Großteil ihrer Fläche überdeckenden, schwarzen, schwach glänzenden Umbildungen, die auch fehlen können. Rand schwarz, meist glänzend, gelegentlich etwas gekerbt oder zerteilt, vor allem bei größeren Apothecien. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums bis 75 µm breit. Äußerer Bereich kohligh schwarzbraun, mit kaum erkennbaren Strukturen; Pigmentierung etwa 20 - 35 µm breit. Innerer Bereich mittel- bis dunkelbraun. Hypothecium dunkelbraun, 70 - 120 (- 300) µm hoch; Hyphen 3 - 4 µm im Durchmesser; subhymenialer Bereich farblos, 10 - 15 µm hoch. Hymenium 50 - 80 µm hoch, farblos.

Paraphysen: ca. 1,5 - 2 µm, apikal 2 - 3 µm im Durchmesser. Epihymenium hellbraun, olivbraun bis grünlichschwarz, Pigmentierung diffus, ca. 10 (- 20) µm hoch.

Asci: keulig, 45 - 50 x 11 - 12 µm groß; maximale Tholushöhe bis 11 µm, minimale Tholushöhe um 4 µm; äußere amyloide Wandschicht ca. 1 µm dick; Jverd blau, Jkonz bläulich-braun; nicht amyloider äußerer Wandbereich ca. 0,2 - 0,5 µm breit, amyloide Kappe um 1 µm hoch, gelegentlich basalwärts röhrenförmig auslaufend.

Ascosporen (Abb. 16c): ellipsoidisch, (9 -) 10 - 12 (- 13) x 5 - 6,5 (- 7,5) µm groß; Längen-Breiten-Verhältnis 1,9 - 2,1 (- 2,3); Wand ca. 0,3 (- 0,5) µm dick.

Conidiomata: Pycnidien um 90 µm im Durchmesser, eingesenkt, Wand dunkelbraun. Conidien stäbchenförmig, 5,5 - 8 x 1 µm. (Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß es sich hierbei um Pycnidien der Wirtsflechte handelt.)

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Hymenialgallerte blau; JLu-gol, Jkonz: Hymenialgallerte blau (siehe auch unter "Asci").

Beobachtete Wirtsflechten: *Porpidia cinereoatra* (Ach.) Hertel & Knoph, *P. contraponenda* (Arnold) Knoph & Hertel, *P. crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *P. musiva* (Koerber) Hertel & Knoph, *P. cf. platycarpoides* (Bagl.) Hertel, *Porpidia spec.*

Gallen: bis 4 mm im Durchmesser, bis 0,4 mm hoch, farblich ähnlich den nicht gallig aufgetriebenen Teilen des Flechtenthallus, d. h. weißlich bis hellbeige oder deutlich heller als der Wirtsthallus; im Umriß unregelmäßig rundlich, flach oder leicht gewölbt bis halbkugelig. Oberfläche rauh bis körnig, zusammenhängend oder zerteilt. Flechtenstoffausstattung (Tüpfelreaktionen K negativ, selten K + gelblich bis rot) sowie Medullareaktion (J negativ) entsprechend den nicht befallenen Partien des Wirtsflechtenthallus (genauerer vgl. TRIEBEL & RAMBOLD 1988). Gallbildungen fehlen des öfteren; in solchen Fällen ist bisweilen eine weißliche Verfärbung des Wirtsthallus in unmittelbarer Umgebung der Parasitenfruchtkörper zu erkennen.

Verbreitung: nordhemisphärisch; vgl. Verbreitungskarte bei TRIEBEL & RAMBOLD (1988).

Cecidonia xenophana befällt unter den *Porpidia*-Arten bevorzugt *P. contraponenda*. Sie unterscheidet sich von *C. umbonella*, die auf *Lecidea*-Species parasitiert, in der Gestalt ihrer typischerweise "blumenkohllartigen" Gallen, in den kleineren und dünnwandigeren Sporen (vgl. Abb. 16b, 16c) sowie in der blauen Farbreaktion der Hymenialgallerte nach Zugabe von Jkonz. Die Gallbildung bleibt des öfteren aus, ebenso können in seltenen Fällen die Umbos fehlen.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Belege aus Island, Norwegen, Schweden, Schottland, England, Wales, Irland, Österreich, Polen sowie von den Kanarischen Inseln werden bei TRIEBEL & RAMBOLD (1988) zitiert.

Ordnung LECANORALES (?)

Familie Rhizocarpaceae Choisy ex Hafellner (?)

2.2.14. *Epilichen* Clements

Gen. Fungi: 69, 174 (1909) - vgl. HAWKSWORTH (1979d: 206).

Typus generis: *Epilichen scabrosus* (Ach.) Clements (Holotypus)
[= *Lecidea scabrosa* Ach.].

Ausführliche Darstellungen der Gattung liefert HAFELLNER (1978, 1979). Im folgenden werden einige wichtige Merkmale von *Epilichen* unter besonderer Berücksichtigung von *Epilichen stellatus* zusammengestellt.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien klein, bis ca. 0,8 mm im Durchmesser, im Umriß rundlich, schwarz, mit Eigenthallus (siehe hierzu Angaben bei HAFELLNER 1979) oder lichenicol, dann aus dem Fremdhallus bzw. seltener aus den Apothecien der Wirtsflechte hervorbrechend. Apothecien vollständig eingesenkt bis aufsitzend, flach bis konvex, mit deutlichem Rand oder Rand zurücktretend bzw. Fruchtkörper mit kohliger Deckschicht (siehe *E. stellatus*). Im Schnitt äußerer Bereich des Excipulums kohlighis dunkelbraun, innerer Bereich etwas heller. Hypothecium hell- bis dunkelbraun.

Paraphysen: farblos, septiert, verzweigt-anastomosierend. Epihymenium (oliv-) bräunlich bis dunkelbraun. Pigmentierung den Paraphysen kappenartig aufgelagert.

Asci: keulig bis subzylindrisch, meist 8-sporig, vom *Catolechia*-Typ (vgl. BELLEMERE & HAFELLNER 1983 sowie Angaben bei *E. stellatus*).

Ascosporen: 2-zellig, braun, die Sporenzellen ungefähr gleichgestaltet, mit "Torus" (Definition siehe MAYRHOFER & POELT 1979 : 16).

Conidiomata: nicht bekannt.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Hymenialgallerte sowie Gallerte im Hypothecialbereich blau; JLugol sowie JKonz: Hymenialgallerte blau bzw. (rot-)braun, Gallerte im Hypothecialbereich blau bis blaugrün.

Epilichen gehört nach HAFELLNER (1984) zusammen mit *Catolechia* Flot. ex Massal. in eine klar umgrenzte Gattungsgruppe innerhalb der Rhizocarpaceae Choisy ex Hafellner. Charakteristisch für die beiden eng verwandten Genera sind die nicht-halonaten, meist 2-zelligen braunen Sporen mit Torus sowie ihr Vorkommen auf saurem Substrat (HAFELLNER 1978). Zunehmende Thallusreduktion innerhalb der Gruppe ist zu beobachten (HAFELLNER 1978). Während *Catolechia wahlenbergii* (Ach.) Flot. ex Koerber durch ihre bullat-schuppigen Thalli auffällt, besitzt *Epilichen scabrosus* (Ach.) Clements einen krustigen Thallus, der bei *E. glaucinigellus* (Nyl.) Hafellner höchst undeutlich wird oder gar fehlt (vgl. hierzu HAFELLNER 1979). *E. stellatus* spec. nov. setzt als delichenisierter biotropher Parasit diese Tendenz fort. Die neue *Epilichen*-Art

steht durch ihr Vorkommen auf einer saxicolen Krustenflechte den beiden anderen auf *Baeomyces*-Arten parasitierenden Sippen *E. glaucinigellus* und *E. scabrosus* gegenüber.

***Epilichen stellatus* Triebel spec. nov.**

Apothecia minima, atra, usque ad 0,3 mm in diametro, singularia vel aggregaria, in thallis lichenis saxicoli generis Lecidea vigentia, immersa vel semi-immersa, primum sphaerice clausa, demum superne rumpentia et stellata. In sectione transversali excipulum externe carbonaceum, interne fuscum. Hypothecium (pallide) brunneum. Hymenium hyalinum, 60 - 65 µm altum. Paraphyses septatae, ramosae anastomosantesque, 1 - 1,5 µm crassae, apicibus incrassatis et pigmentosis. Epihymenium fuscum. Asci octospori, 45 - 60 µm longi et 11 - 15 µm lati, typo Catolechiaae. Ascosporae uniseptatae, juveniliter viridulo-fuscescentes, demum fuscae, non halonatae, parietibus crassis, cum "toro", 10 - 14 µm longae, 5 - 6,5 µm latae, cellulis aequalibus. Gelatina hymenii in solutione "JLugol" dicta caerulescens, in solutione "Jkonz" dicta brunnescens vel rubescens. Gelatina hypothecii in solutionibus "JLugol" et "Jkonz" dictis caerulescens.

Typus: Sowjetunion: R.S.F.S.R., Magadanskaja Oblast, Autonomer Kreis Tschukotka, Anadyr-Flußsystem, Berggipfel am Oberlauf des Flusses Bolschoj Peledon, ca. 700 m [auf *Lecidea* aff. *tessellata*], 1.VIII. 1982, M. Andreev 6 (M, Holotypus; UPS, Isotypus).

Etymologie: *stellatus*, *a*, *um* (lat.) = sternförmig; bezieht sich auf die Gestalt der Fruchtkörper.

ABBILDUNG:

Abb. 16d in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien bis ca. 0,3 mm im Durchmesser, urceolat, habituell an *Rhymocarpus*-Fruchtkörper erinnernd, einzeln oder seltener zu wenigen (bis 3) pro Wirtsareole; aus dem Thallus bzw. seltener aus den Apothecien der Wirtsflechte hervorbrechend, diese kaum schädigend. Fruchtkörper vollständig eingesenkt bis halb aufsitzend. Die kohlige Deckschicht der im jungen Zustand peritheciennähnlichen Ascocarpien reißt unregelmäßig oder sternförmig auf (vgl. *Artepitheton*), wobei stets schollige Gehäusepartien das Hymenium bedecken. Scheibe bzw. Rand nicht deutlich erkennbar. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums ca. 50 µm breit. Äußerer Bereich kohligh schwarzbraun mit kaum erkennbaren Strukturen; kohlige Pigmentierung etwa 15 - 20 µm breit. Innerer Bereich mittelbraun bis hellbräunlich; Hyphen mehr oder weniger parallel laufend, 3 - 7 µm im Durchmesser (Lumina 2 - 4 µm). Braune Pigmentierung des Excipuluminnenbereiches von der des Hypotheciums nicht deutlich abzugrenzen. Hypothecium mittelbraun bis hellbräunlich,

50 - 60 µm hoch, Hyphen 3 - 7 µm im Durchmesser (Lumina 2 - 4 µm); subhymenialer Bereich farblos, ca. 15 - 20 µm hoch. Hymenium 60 - 65 µm hoch, farblos.

Paraphysen: ca. 1,5 - 2 µm im Durchmesser (Lumina 1 - 1,5 µm), apikal keulig verdickt, bis 3,5 µm breit (Lumina 3 µm). Epihymenium braun, Pigment den Paraphysen kappenartig aufgelagert.

Asci: 8-sporig, 45 - 60 x 11 - 15 µm groß, mit undeutlicher "chambre oculaire", maximale Tholushöhe um 10 µm, minimale Tholushöhe um 6 µm, äußere amyloide Wandschicht J_{Lugol} blau bis bräunlich, J_{konz} (rot-) braun, nicht amyloider äußerer Wandbereich ca. 0,5 µm breit, sehr schmale amyloide Kappe um 1 µm hoch. Ascusapex von Gallerte umgeben, J_{Lugol} braun, J_{konz} (rot-)braun.

Ascosporen (Abb. 16d): 2-zellig, jung grünlichbraun, reif dunkelbraun, ellipsoidisch, beidseitig leicht zugespitzt, am Septum eingeschnürt, in mittleren Entwicklungsstadien mit "Torus", 10 - 14 x 5 - 6,5 µm groß, Sporenwand deutlich mehrschichtig, bis 0,5 µm dick, z. T. an beiden Spitzen verdünnt (? Keimpori). Beim Quetschen (unter dem Deckglas) zerbrechen die Sporen bevorzugt am Septum in zwei Hälften.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J_{verd}: Hymenialgallerte sowie Gallerte im Hypothecialbereich blau; J_{Lugol} sowie J_{konz}: Hymenialgallerte (rot-)braun, Gallerte im Hypothecialbereich blau bis blaugrün. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechte: *Lecidea* aff. *tessellata* Flk.

Verbreitung: bisher nur aus der Sowjetunion bekannt.

Hymenialmerkmale wie die Ausprägung des Ascusapikalapparates (*Catolichia*-Typ) und die Ausgestaltung der Sporenwände (Torus!) sowie die parasitische Lebensweise auf Flechten über saurem Substrat verbinden die neue Species mit *Epilichen glaucinigellus* und *E. scabrosus*. Die Art wird daher zu *Epilichen* gestellt.

Durch seine eigentümlichen Fruchtkörper mit rissiger, kohliger Deckschicht (vgl. Artbeschreibung) weicht *Epilichen stellatus* jedoch habituell von den beiden anderen Arten der Gattung ab, die typische Apothecien mit flacher bis gewölbter Scheibe und deutlichem bzw. zurücktretendem Rand besitzen. Erst ontogenetische Studien werden zeigen, ob diese unterschiedliche Fruchtkörpergestalt tatsächlich die Folge verschiedenartiger Entwicklungsvorgänge ist und damit eine generische Eigenständigkeit von *E. stellatus* zu fordern wäre. Die neue Species ist nur vom Typus bekannt.

Ordnung OPEGRAPHALES

Familie Opegraphaceae Stiz.

2.2.15. *Opegrapha* Ach.

Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. **30** : 97 (1809) - nom. cons.

Typus generis: *Opegrapha vulgata* Ach. (Lectotypus, siehe SANTESSON 1952 : 96).

= *Leciographa* Massal., Geneac. Lich.: 14 (1854) - descriptio generico-specifica.

Typus generis: *Opegrapha parasitica* (Massal.) Oliv. [= *Leciographa parasitica* Massal. - (vgl. Kapitel 2.3.1. Species exclusae)].

Ausführliche Beschreibungen der Gattung liefern PENTECOST & COPPINS (1983), REDINGER (1938) und SANTESSON (1952). Im folgenden werden einige wichtige Merkmale lichenicoler *Opegrapha* -Arten zusammengestellt [siehe auch COPPINS (1987) und KÄLLSTEN (in Vorbereitung)].

BESCHREIBUNG:

Ascomata: lirellenförmig, im Umriß länglich, unverzweigt, wenig verzweigt oder sternförmig verzweigt, mit schmalem Schlitz oder Ascocarpien apothecienartig, im Umriß rundlich, mit entblößter Scheibe. Fruchtkörper einzeln oder in dichten Gruppen, schwarz, z. T. weißbereift (*O. rinodinae* Vězda), aus dem Wirtsthallus oder den Wirtsapothecien hervorbrechend. Excipulum stets deutlich entwickelt, dunkelbraun bis kohlig, bei manchen Arten bis unter das Hypothecium reichend. Hypothecium hellbraun bis dunkelbraun.

Hamathecium: Paraphysioide dünn, dann verzweigt-anastomosierend oder - häufiger - ungewöhnlich dick, dann weniger verzweigt-anastomosierend (KÄLLSTEN in litt. 1988).

Asci: keulig, dickwandig, 4-8-sporig, bitunicat, mit "chambre oculaire", wohl fissitunicate Öffnungsweise; weiteres vgl. *O. maligna*.

Ascosporen: ellipsoidisch bis oblong, 4-7-zellig, farblos, halonat oder im Alter mit warzigem, braunem Epispor, selten mit brauner Sporenwand (*O. pulvinata* Rehm).

Conidiomata: Pycnidien eingesenkt, mit brauner Gehäusewand. Phialiden flaschenförmig, farblos; Conidien einfach, farblos, kurz stäbchenförmig (vgl. COPPINS 1987, COPPINS & JAMES 1979 : 165 und EGEA & TORRENTE 1985 : 35).

Chemische Reaktionen: K-Reaktion: Excipulum negativ oder grünlich bis grünschwarz. Weitere Reaktionen häufig wie bei *O. maligna* (vgl. KÄLLSTEN in Vorbereitung).

Die nach SERUSIAUX (1985 : 18) schlecht bekannte und wohl auch heterogene Gattung *Opegrapha* zählt derzeit rund 300 Arten (COPPINS 1987, HAWKSWORTH et al. 1983). Die Mehrzahl der Arten sind saxicole, corti-

cole und foliicole Flechten. Jedoch werden auch einige nicht lichenisierte, parasitische oder parasymbiotische Flechtenbewohner aus der Gattung *Leciographa* heute zu *Opegrapha* gestellt - so u. a. die Typusart der Gattung "*Leciographa*" *Opegrapha parasitica* und *O. maculans* (Arnold) Hafellner (= *O. glaucomaria* (Nyl.) Källsten - SANTESSON in litt.). Eng verwandt mit letzterer ist *Opegrapha lamyi* (O. J. Rich. ex Nyl.) Triebel¹⁾.

Lichenicole *Opegrapha*-Arten werden von COPPINS (1987) und KÄLLSTEN (in Vorbereitung) behandelt. Eine engere Verwandtschaft der flechtenbewohnenden Sippen, speziell von *O. parasitica* und *O. pertusariicola*, mit den foliicolen Vertretern der Gattung wird von SERUSIAUX (1985 : 18) angenommen. Die monotypischen "Flechtenparasiten"-Gattungen *Mycopegrapha* Vainio und *Opegraphoidea* Fink in Hedrick bleiben auf ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zur Gattung *Opegrapha* zu untersuchen (SANTESSON 1952 : 98).

***Opegrapha maligna* Triebel spec. nov.**

Ascomata lirelliformia, in thallo minus frequenter in apotheciis lichenum parasitanta, nigra, epruinosa, simplicia aut breviter ramulosa aut sub-asteroidea, 250 - 500 x 150 - 250 (- 300) µm in diametro, discis plerumque canaliculatis. Ascomata dense aggregaria. Excipulum fuscum, in kalii caustico non reagens; Hypothecium subhyalinum vel fuscidulum; Hymenium hyalinum. Paraphysoides parce ramoso-intricatae, 2 - 3 µm crassae, apicibus paulum incrassatis et gelatina granulata circumdatis. Asci bitunicati, typo generis Opegrapha, (4 -) 6- 8 -spori, (45 -) 55 - 80 x 15 - 22 µm magni. Ascospores cylindraceae ad oblongae, iuveniliter hyalinae et halonatae, demum episporio fusco munitae, 3- septatae, 15 - 23 x 6 - 8 µm magnae. Gelatina hymenii in solutione "JLugol" dicta rubescens, gelatina hypothecii epithecique caerulescens.

Typus: Neuseeland: South Island, Canterbury, Bankside Scientific Reserve, Canterbury Plains, between Selwyn and Rakaia River, 6 km SSW Dunsandel, 65 m [auf *Lecidea fuscoatrula*], 14.I.1985, H. Hertel 29212 (M, Holotypus; UPS, Isotypus; CHR, Isotypus).

Etymologie: *malignus, a, um* (lat.) = böseartig.

ABBILDUNG:

Abb. 17a in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: lirellenförmig. Lirellen kurz, kohlig, schwarz, unbereift, einfach, gerade oder gebogen, kurz ästig gegabelt, seltener beinahe stern-

1) *Opegrapha lamyi* (O. J. Rich. ex Nyl.) Triebel comb. nov. = *Lecidea lamyi* O. J. Rich. ex Nyl., Flora 58: 446 (1875). - (H-Nyl. 11011; Lectotypus - hiermit bestimmt) - auf einer corticolen Art der Gattung *Lecanora*.

förmig aufreißend; Lirellen im Umriß rundlich bis länglich, mit schmalem Schlitz, 250 - 500 x 150 - 250 (- 300) µm im Durchmesser, einzeln oder in dichten Gruppen von bis zu 1,5 mm Durchmesser zahlreich aus dem Wirtsthallus - seltener aus den Wirtsapothecien - hervorbrechend. Der Wirt erscheint geschädigt. Im Querschnitt Excipulum oben dunkelbraun bis kohlig, wobei die Excipulumzellen oft schlecht erkennbar sind, Excipulum nach unten zu hellbraun, unter dem Hypothecium fehlend; Hypothecium subhyalin bis hellbräunlich oder gelblich; Hymenium hyalin bis bräunlich, ca. 65 - 100 µm hoch, Epihymenium braun.

Hamathecium: Paraphysoide parallel, relativ wenig verzweigt-anastomosierend, 2 - 3 µm dick, farblos, Enden schwach keulig und von hellbrauner körniger Gallerte umgeben.

Asci (Abb. 17a): (4 -) 6-8-sporig, (45 -) 55 - 80 x 15 - 22 µm groß, in K/J blauer amyloider Ring sowie (undeutlicher) hellblauer Saum im Tholus sichtbar. Zum Bau der Asci von *Opegrapha*-Arten siehe ERIKSSON (1981), ROGERS & HAFELLNER (1987), SERUSIAUX (1985 : 17) und TORRENTE- PANOS (1987).

Ascosporen (Abb. 17a): jung hyalin und halonat, später mit braunem bis dunkelbraunem, warzigen Epispor, 4-zellig (sehr selten einige 3-zellige Sporen gesehen), zylindrisch bis oblong, z. T. gebogen, Enden breit abgerundet, z. T. mit einem Öltropfen pro Sporenzelle, nicht oder wenig einschnürt an den Septen, 15 - 23 x 6 - 8 µm groß (ohne Epispor gemessen).

Vegetative Hyphen: dickwandig, mittelbraun, 3,5 - 4 µm im Durchmesser, in Fruchtkörperröhre beinahe stromatisch.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J_{Lugol} sowie J_{konz} Hymenialgallerte (incl. die den Exoascus umgebende Gallerte) rot, Gallerte im Epithelialbereich und im inneren Excipularbereich sowie Gallerte im Hypothecium blau; J_{verd} sowie J_{Melzer} Hymenialgallerte negativ, Gallerte im Epithelial- und im inneren Excipularbereich sowie Gallerte im Hypothecium blau. K-Reaktion: negativ. HNO₃-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechten: *Lecidea capensis* Zahlbr., *L. fuscoatrula* Nyl., sterile saxicole Krustenflechte.

Verbreitung: bisher aus Australien und Neuseeland bekannt.

Die Sporen von *Opegrapha maligna* fallen durch ihr dunkelbraun pigmentiertes Epispor auf. Nach KÄLLSTEN (in litt. 1988) besitzt nur noch *Opegrapha pulvinata* Rehm derartig dunkle Sporen, jedoch ist dort die Sporenwand (nicht das Epispor!) gefärbt (vgl. auch COPPINS 1987). In der Ausbildung des Excipulums und habituell zeigt die neue Art Ähnlichkeit mit *O. parasitica*. Auch diese beiden Sippen unterscheiden sich in Sporenmerkmalen: die schmälere Sporen der *O. parasitica* besitzen nur sehr selten ein gefärbtes Epispor. *O. parasitica* kommt zudem auf verschiedenen Kalkflechten vor (Angaben hierzu siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae), wohingegen *O. maligna* bisher nur auf südhemisphärischen Silikatflechten aus der Gattung *Lecidea* s. str. nachgewiesen wurde. Die Art schädigt den Wirt durch ihr massenhaftes Auftreten sichtbar, unterhalb der *Opegrapha*-Fruchtkörper findet man kaum noch intakte Wirtsalgen.

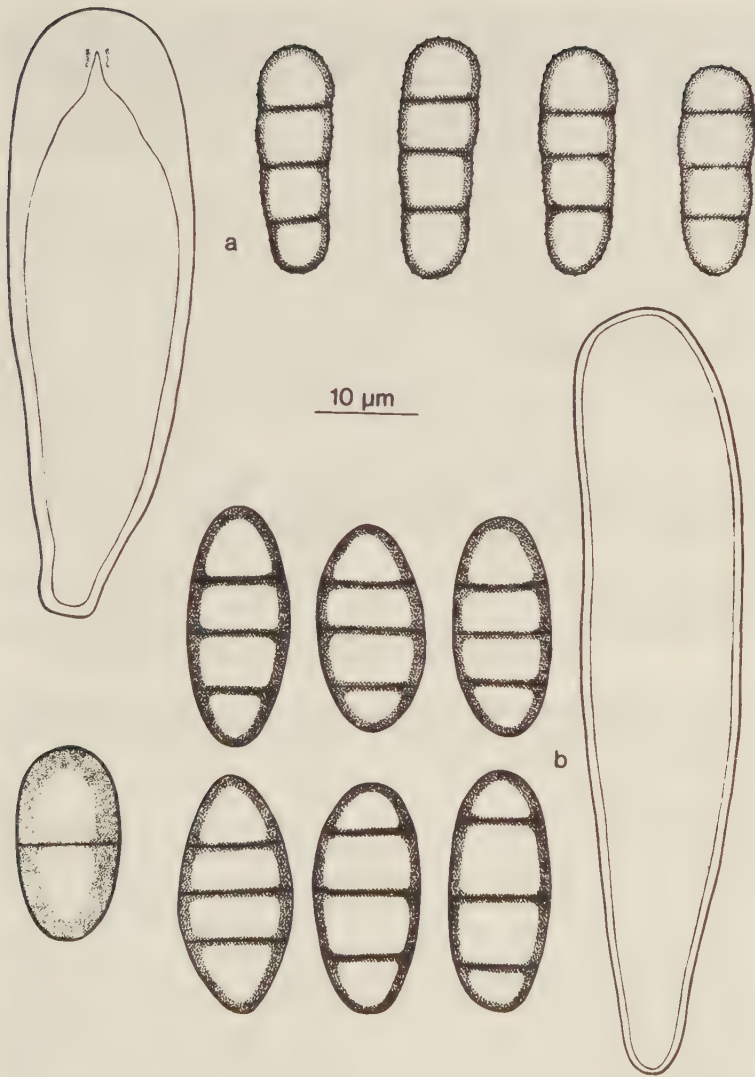


Abb. 17: Die Gattungen *Opegapha* und *Lasio-sphaeriopsis* - a: Ascus und Sporen von *O. maligna* (Holotypus, M); b: Ascus und Sporen von *L. supersparsa* (Holotypus, M).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Australien: South Australia: Summit of hill, 2 km east of Adelaide [auf *Lecidea capensis*], 11.VIII.1981, M. & H. Mayrhofer 2811a (GZU). - Victoria: Great Dividing Range, Mt. Wombargo near Rocky Plains, rock flow, 1400 m [auf steriler Krustenflechte], 27.II.1985, H. Hertel 31524 (M).
Neuseeland: South Island: Canterbury, Mt. Peel, Lynn Stream Valley, Long Speer above Acland's hut [auf *Lecidea fuscoatrula* (steril)], 15.I.1985, H. Hertel 29426 (M).

Ordnung OSTROPALES

Familie Odontotremataceae D. Hawksw. & Sherw.

2.2.16. *Rhymbocarpus* Zopf

Hedwigia 35 : 357 (1896) - descriptio generico-specifica.

Typus generis: *Rhymbocarpus punctiformis* Zopf.

= *Skyttea* Sherw., D. Hawksw. & Coppins, Trans. Brit. Mycol. Soc. 75 : 482 (1981).

Typus generis: *Skyttea nitschkei* (Koerber) Sherw., D. Hawksw. & Coppins (Holotypus) [= *Nesolechia nitschkei* Koerber].

Die folgende Gattungsdiagnose stützt sich auf eigene Beobachtungen und die Angaben zur Gattung *Skyttea* bei SHERWOOD-PIKE (1987) und SHERWOOD et al. (1981).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: kleine schwarze Apothecien mit ascohymenialer Entwicklung, lichenicol (meist ohne sichtbare Schädigung des Wirtes), eingesenkt, später hervorbrechend, mit zentralem Porus, Rand oft rissig, im trockenen Zustand über der tief eingesenkten (urceolaten) Apothecienscheibe eingerollt, dadurch habituell Perithecieen vortäuschend. Randliches Excipulum grünlich, dunkel (oliv-)braun oder violettbraun, jedoch nicht kohlig, pseudoparenchymatisch; apikale Excipulumzellen zu subhyalin-grünlichen bis dunkel (oliv-)braunen ein- bis mehrzelligen Haaren verlängert. Medulläres Excipulum ähnlich strukturiert wie randliches Excipulum, subhyalin, hellbraun, dunkel (oliv-)braun oder violettbraun.

Paraphysen: fädig, farblos, unverzweigt (höchstens basal wenige Verzweigungen), septiert, zuweilen apikal verdickt und mit Pigmentauflagerung. Periphysioide fehlen.

Asci: schmal zylindrisch, Apex meist deutlich kappenförmig verdickt, laterale Ascuswände dünn, (6-)8-sporig.

Ascosporen: eiförmig bis schmal ellipsoidisch, farblos, glattwandig, 1-4-zellig, oft mit Ölkörpern.

Conidiomata: bisher unbekannt.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci, ansonsten J negativ.

Gallen: siehe *R. elachistophorus*.

Kurzcharakteristik von *Rhymbocarpus punctiformis*

Ascomata: 70 - 150 µm im Durchmesser, gesellig, völlig eingesenkt in den Wirtsthallus, diesen etwas ausbleichend. Randliches Excipulum hell- bis dunkelbraun, nach innen zu grünlich; medulläres Excipulum farblos bis hellbraun. (Die helle Farbe des medullären Excipulums mag mit der starken Einsenkung der Fruchtkörper zusammenhängen.) Apikale Zellen des randlichen Excipulums zu grünen, manchmal undeutlichen und verklebten, 1-2-zelligen Haaren verlängert. Excipularhaare 12,5 - 26 µm lang, 3 µm breit, z. T. mit hellen Spitzen.

Paraphysen und Asci: vgl. Gattungsdiagnose.

Ascosporen: 1-zellig, farblos, eiförmig, z. T. mit 2 Ölkörnern; (7,5 -) 8 - 12 x 3,5 - 4,5 µm groß.

Beobachtete Wirtsflechte: *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.

Verbreitung: bisher nur von der Typuslokalität bekannt, dort allerdings verschiedentlich gesammelt sowie von ARNOLD in Arnold, Lich. Exs. 1772 ausgegeben (Belege aus M, S, UPS lagen vor).

Typus: Italien: Südtirol, St. Ulrich in Gröden [auf *Rhizocarpon geographicum*], VIII.1895, F. Arnold (M, Holotypus - mit handschriftlichen Vermerken von ZOPF und ARNOLD).

Die Gattung *Rhymbocarpus* Zopf wurde 1896 als monotypische Gattung (Typus generis: *Rh. punctiformis* Zopf) beschrieben. Ausführlich behandelt wurde sie von ZOPF (1897a : 122 ff. und Taf. 8, fig. 1 - 11), ARNOLD (1897a : 218), SACCARDO & SYDOW (1899 : 819), MAGNUS (1905 : 371) und VOUAUX (1913 : 418). Letzterer stellte die bereits 1893 beschriebene *Nesolechia geographici* Steiner als weitere Sippe zu *Rhymbocarpus*. *Rhymbocarpus geographici* (Steiner) Vouaux wurde wie *Rh. punctiformis* auf *Rhizocarpon geographicum* gefunden und mag ein älteres Synonym von *Rh. punctiformis* sein (vgl. KEISSLER 1930 : 67) (? Typus verschollen; W-, WU-). KEISSLER (1930 : 67) stellte *Rh. geographici* zu *Phacopsis* Tul. emend. Koerber, einer "Flechtenparasiten"- Gattung, die heute zur Familie der Lecanoraceae gerechnet wird (HAFELLNER 1987a, TRIEBEL & RAMBOLD 1988). In neuerer Zeit wurde der Name *Rhymbocarpus* wieder aufgegriffen. Die Gattung wurde als eigenständig anerkannt (HAWKSWORTH et al. 1983), ihre systematische Stellung blieb jedoch unklar (ERIKSSON & HAWKSWORTH 1987a, 1987b: "Lecanorales - of uncertain affinities"). Eigene Untersuchungen ergaben, daß *Rhymbocarpus* zur Familie der Odontotremataceae (Ostropales) zu rechnen ist (zu dieser Familie siehe HAWKSWORTH & SHERWOOD 1982). *Rh. punctiformis* ist als congenerisch mit *Skyttea nitschkei* (Koerber) Sherw., D. Hawksw. & Coppins, der Typusart der Gattung *Skyttea* Sherw., D. Hawksw. & Cop-

pins, anzusehen. *Rhymbocarpus* Zopf wird daher als alter, anerkannter Gattungsname aufgegriffen und die erst 1981 beschriebene Gattung *Skyttea* in die Synonymie verwiesen¹⁾.

Die Gattung *Rhymbocarpus* umfaßt ausschließlich lichenicole Sippen. Ähnlich ist *Unguiculariopsis* Rehm (Leotiaceae) mit sowohl lichenicolen als auch fungicolen Arten. Ihre Asci sind apikal wie lateral dünnwandig, die lateralen Excipularzellen wachsen zu meist einzelligen, an der Spitze stets hakenförmig gekrümmten Excipularhaaren aus. Die Fruchtkörper von *Unguiculariopsis* sind aufsitzend bis gestielt (vgl. ZHUANG 1988; RAMBOLD & TRIEBEL im Druck).

1) Neben *S. elachistophora* werden *Skyttea nitschkei* und *S. gregaria* zu *Rhymbocarpus* gestellt:

Rhymbocarpus nitschkei (Koerber) Triebel **comb. nov.** = *Skyttea nitschkei* (Koerber) Sherw., D. Hawksw. & Coppins, Trans. Brit. Mycol. Soc. 75 : 488 (1981). = *Nesolechia nitschkei* Koerber, Parerga Lich.: 462 (1865).

Rhymbocarpus gregarius (Sherw., D. Hawksw. & Coppins) Triebel **comb. nov.** = *Skyttea gregaria* Sherw., D. Hawksw. & Coppins, Trans. Brit. Mycol. Soc. 75 : 486 (1981).

Weitere erforderliche Umkombinationen bleiben künftigen Bearbeitern vorbehalten. (Zu *Skyttea viridis* D. Hawksw. & Coppins siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae.)

***Rhymbocarpus elachistophorus* (Nyl.) Triebel comb. nov.**

≡ *Verrucaria elachistophora* Nyl., Flora 61 : 246 (1878).

≡ *Skyttea elachistophora* (Nyl.) Sherw. & D. Hawksw., Trans. Brit. Mycol. Soc. 75 : 484 (1981).

Typus: Irland: Co. Galway, Kylemore [auf steriler Krustenflechte (? *Tylothallia biformigera*)], 1876, C. du Bois Larbalestier 88 (H-Nyl. 452, Lectotypus; festgelegt in SHERWOOD et al. 1981 : 484).

= *Skyttea tephromelarum* Kalb & Hafellner, Lich. Neotropici Fasc. X, 449: 15 (1988).

Typus: Kenia: Central Province, Nanyuki Distr., zwischen Naro Moru und Nanyuki, zwischen den Bantu Lodge und den Mao Mao Grotten, 2050 m [auf *Tephromela tropica*], 18.VII.1985, K.Kalb & A.Schrögl (Kalb, Lich. Neotropici Exs. 449) (M, Isotypus; daneben Isotypus von *Tephromela tropica*).

ABBILDUNGEN:

SHERWOOD et al. (1981 : 485, Fig. 4); Abb. 15b in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Kalb, Lich. Neotropici Exs. 449 sub *Skyttea tephromelarum* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: schwarz, zunächst eingesenkt, dann zahlreich und in dichten Gruppen aus dem Wirtsthallus oder dem lecanorinen Rand der Wirtsapothecien hervorbrechend. Ascomata 150 - 250 µm im Durchmesser, mit großem zentralen Porus, Rand mit mehreren tiefen Rissen, z. T. sternförmig erscheinend, im trockenen Zustand Rand über der tief eingesenkten Scheibe eingerollt. Bei gut entwickelten Fruchtkörpern sind im Stereomikroskop bisweilen die Excipularhaare als weißer Saum um den Porus sichtbar. Randliches Excipulum 20 - 35 µm dick, dunkel olivgrün sowie - besonders basalwärts - oft violettbraun, aus isodiametrischen Zellen mit stark unregelmäßig verdickten Zellwänden aufgebaut, Zellen 4 - 8 µm im Durchmesser; Hymenium hyalin, ca. 45 - 65 µm hoch; Subhymenium hyalin, ca. 30 µm hoch. Medulläres Excipulum ca. 15 µm hoch, wie randliches Excipulum aufgebaut, z. T. in einen basalen Fuß auslaufend. Apikale Excipulumzellen in haarartige Hyphen verlängert. Excipularhaare ca. (15-) 20 - 40 x 2,5 - 3,5 (- 4) µm, oft zu mehreren gebündelt, stumpf oder leicht zugespitzt, nicht septiert oder mit einem basalen Septum, grünlich bis olivbraun, apikal heller und dünnwandiger; Wand der Haare basal z. T. etwas verunebnet, äußere Haare in der Regel kürzer, breiter und dunkler als die inneren hymeniumnahen Excipularhaare.

Paraphysen: (1 -) 1,5 - 2 µm dick, apikal z. T. leicht verdickt (bis 3 µm) und mit grünlicher bis olivbrauner Pigmentaufflagerung.

Asci (Abb. 15b): 43 - 52 x 4 - 6 µm groß, besonders junge Asci mit stark verdicktem, charakteristisch "kappenförmigen" Apex, "Kappe" bis 2,5 µm dick; die (6-) 8 Sporen ein- oder versetzt zweireihig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 15b): eiförmig bis oblong, dünnwandig, 1- zellig, manchmal pseudodiplastisch erscheinend, oft mit 2 - 3 Ölkörpern, (6 -) 7 - 8,5 (- 9,5) x 2,5 - 3,5 (- 4,5) µm groß.

Vegetative Hyphen: sehr kurz, hell- bis mittelbraun, 3,5 - 4 µm Durchmesser.

Chemische Reaktionen: K-Reaktion: violettbraunes Excipularpigment wird leuchtend violett (entweicht zuweilen als Lösung), grünes Excipularpigment wird braun.

Beobachtete Wirtsflechten: *Carbonea montevidensis* (Müll.Arg.) Rambold & Knoph, *Tephromela atra* (Hudson) Hafellner (corticol und saxicol), *T. atra* agg. (saxicol, lecideoid), *T. tropica* Kalb (corticol), ? *Tylothallia biformigera* (Leighton) P. James & Kiliass (steril).

Gallen: *R. elachistophorus* verursacht bisweilen kleine gallartige Deformationen des Wirtsthallus.

Verbreitung: bisher von den Britischen Inseln, aus Italien, Spanien, Kenia, Bolivien, Argentinien sowie von den Subantarktischen Inseln Marion Island und Prince Edward Island bekannt.

Im Gegensatz zu Angaben bei SHERWOOD et al. (1981) besitzt *Rhymbo-
carpus elachistophorus* durchaus grünliche bis olivbraune Pigmente im
Excipulum sowie hellgrüne bis olivbraune Excipularhaare. Die Sippe
steht *Rhymbo-
carpus gregarius* sehr nahe, weicht jedoch durch ihre in der
Regel längeren Excipularhaare ab (siehe SHERWOOD et al. 1981). *Rh.
gregarius* parasitiert auf *Mycoblastus sterilis* Coppins & P. James, einer
Flechte unklarer systematischer Stellung (COPPINS & JAMES 1979 : 160).

Das Originalmaterial von *Rh. elachistophorus* findet sich lichenicol
auf einer sterilen, saxicolen braunen Krustenflechte, die von JAMES (vgl.
der Probe beigefügtes Etikett) dünnschichtchromatographisch unter-
sucht wurde. Dabei wurde Confluentinsäure und Atranorin nachgewiesen
und vermutet, daß die Wirtsflechte zu *Lecidea* s. l. gehören könnte
(SHERWOOD et al. 1981 : 484). RAMBOLD (mündl.) stellte jedoch eine
habituelle Ähnlichkeit sowie chemische Übereinstimmung des sterilen
Thallus mit *Tylothallia biformigera* fest. So darf angenommen werden,
daß *Rh. elachistophorus* hier auf *T. biformigera* parasitiert. Als Begleiter
findet sich auf dem nämlichen Thallus des Typusbeleges *Muellerella li-
chenicola* (siehe Kapitel 2.2.18.).

Verschiedentlich wurde *Rh. elachistophorus* auf *Tephromela atra* s.
str. entdeckt (vgl. gesehene Belege sowie Angaben bei HAWKSWORTH
1983b : 26 und SANTESSON 1960 : 517, letzterer sub "*Pyrenopeziza spec.*").
Ferner kommt die Sippe auf lecideoiden Vertretern der *Tephromela atra*
-Gruppe aus der Subantarktis vor (= *Tephromela* - 2336 nach HERTEL
1984 : 456) und kommt auf *Tephromela tropica* aus Kenia wie auf *Carbo-
nea montevidensis* aus Bolivien nachgewiesen werden. Die Art kommt
damit in extratropischen wie tropischen Gebieten sowohl der Nord- als
auch der Südhemisphäre vor, scheint jedoch insgesamt selten zu sein.
Auffällig ist, daß sowohl saxicole als auch corticole *Tephromela*-Thalli
vom gleichen Parasiten befallen werden. *Rh. elachistophorus* ist also
nicht "substrattreu" (vgl. Kapitel 1.4.5.).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Spanien: Prov. Alava: near Murua (± 15 km NNW of Vitoria), ± 600 m [auf *Tephromela atra* (corticol)], 8.V.1959, R. Santesson 132771 (UPS).

Italien: Dolomiten: ohne Fundort [auf *Tephromela atra*], o. D., ex Herb. Rieber (B).

Bolivien: Depto. La Paz: Prov. Murillo, unterhalb des Ortes Nuñamayuni im Tal des Río de La Paz, oberhalb Mecapaca, linke Talseite, ca. 3400 m [auf *Carbonea montevidensis*], 29.III.1981, T. Feuerer, N. Höhne & R. Gerstmeier (Feuerer 12432d).

Argentinien: Tierra de Fuego: Dept. Ushuaia, Estancia Moat, etwa 4 km westl. von Pampa de los Indios, 0-30 m [auf *Tephromela atra*], 12.I.1989, J. Poelt (GZU).

Subantarktische Inseln: Prince Edward Island: Vicinity of Kent Crater, 160 m [auf *Tephromela atra* agg.], 28.IV. - 2.V.1982, H. Hertel 24326 (M).
- Marion Island: Tafelberg, ca. 250 m [auf *Tephromela atra* agg.], 18.V.1982, H. Hertel 24758 (M).

Ordnung SORDARIALES

Familie Nitschkiaceae (Fitzp.) Nannf.

2.2.17. *Lasiosphaeriopsis* D. Hawksw. & Sivanesan in D. Hawksw.

Trans. Brit. Mycol. Soc. **74** : 371 (1980).

Typus generis: *Lasiosphaeriopsis salisburyi* D. Hawksw. & Sivanesan (Holotypus).

Die folgende Gattungsdiagnose stützt sich auf eigene Beobachtungen und die Angaben bei HAWKSWORTH (1980b) und ERIKSSON & SANTESON (1986).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: lichenicol, perithezienartig, schwarz, Oberfläche leicht uneben, grob warzig oder mit tiefen Furchen. Mündungsporus unauffällig. Fruchtkörper kugelig bis länger als breit, stromatisch, je nach Art in Gruppen eingesenkt oder zu moriformen Strukturen zusammengefaßt bzw. auf kurzen stromatischen Stielen sitzend. Im Schnitt Gehäusewand außen stark kohlig, unregelmäßig begrenzt, nach innen zu dunkel- bis mittelbraun, aus oft deutlich mehr als 6 Zellschichten nach Art einer "textura angularis" aufgebaut. Zellen relativ groß, pseudoparenchymatisch; besonders die äußeren Wandzellen mit speziellen Perforationen, sog. "Munk pores" in den Zellwänden (vgl. hierzu CORLETT & KRUG 1984 : 2561; HAWKSWORTH 1980b : 373, 374 Fig. 4 C; NANNFELDT 1975 : 50, 296).

Hamathecium: Paraphysoide fehlen. Periphysoide und Periphysen wohl stets wie für *Lasiosphaeriopsis stereocaulicola* (ERIKSSON & SANTESSON 1986) und *L. supersparsa* angegeben.

Asci: (sub-)zylindrisch, sitzend oder mit kurzem Fuß, unitunicat, dünnwandig, ohne Apikalapparat, 2 - 4 (- 5) -sporig.

Ascosporen: 4 - 10-zellig, breit spindelförmig, oblong bis ellipsoidisch, (dunkel-)braun, glattwandig, nicht halonat.

Conidiomata: nicht bekannt.

Vegetative Hyphen: bilden entweder ein dichtes, (schwarz-)braunes, dem Flechtenthallus aufsitzendes Stroma oder verlaufen - bei *L. supersparsa* - als lockeres, mittelbraunes Stroma im Inneren des Wirtsthallus.

Chemische Reaktionen: wohl stets wie für *L. supersparsa* angegeben.

Nur wenige sordariale Flechtenbewohner sind bisher bekannt geworden: *Nitschkiopsis stictarum* Nannf. & R. Sant. befällt *Pseudocyphellaria*-Arten (NANNFELDT 1975 : 324, HAWKSWORTH et al. 1983 : 263), *Rhagadostoma lichenicola* (DNot.) Keissler lebt auf *Solorina crocea* (L.) Ach. (VEZDA 1970), *Lasiosphaeriopsis stereocaulicola* (Lindsay) Eriksson & R. Sant. auf *Stereocaulon*-Arten (ERIKSSON & SANTESSON 1986) und *L. salisburyi* wurde auf *Peltigera rufescens* (Weiß) Humb. gefunden.

Die Gattungen *Rhagadostoma* Koerber und *Lasiosphaeriopsis* gelten als eng verwandt. Sie werden zur Familie Nitschkiaceae gestellt [ERIKSSON & HAWKSWORTH 1987b, ERIKSSON & SANTESSON 1986 : 578 "Group 3 (= Bertiaceae)"]. Die Unterschiede zwischen den beiden Genera liegen vor allem in den Sporenmerkmalen (HAWKSWORTH 1980b : 373): Während die bisher einzige *Rhagadostoma*-Species 2-zellige, farblose Sporen besitzt, sind die Sporen der *Lasiosphaeriopsis*-Arten 4 - 10-zellig und braun.

***Lasiosphaeriopsis supersparsa* (Zopf) Triebel comb. nov.**

≡ *Phaeospora supersparsa* Arnold ex Zopf, Hedwigia 35 : 338 (1896).

≡ *Tichothecium supersparsum* (Arnold ex Zopf) DT. & Sarntn., Flora Tirol 4 : 600 (1902).

Typus: Italien: Prov. Trento, Paneveggio, Campiler und Seisser Schichten oberhalb des Rollepasses [auf *Porpidia zeoroides*], o. D., F. Arnold (M, Holotypus; daneben *Dactylospora australis*).

ABBILDUNGEN:

ZOPF (1897a : 137, fig. 24, 25; 138, fig. 26, 27); Abb. 17b in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: in dichten Gruppen, matt schwarz, kugelig bis länger als breit, Oberfläche verunebnet bis rissig; zahlreich in den Thallus von *Porpidia zeoroides* eingesenkt, z. T. etwas hervorbrechend; 200 - 250 µm im Durchmesser; benachbarte Fruchtkörper durch ein schwach ausgebildetes Stroma miteinander verbunden (genauer vgl. "Vegetative Hyphen"). Die stark befallenen Wirtsareolen erscheinen leicht geschädigt.

Gehäusewand im Schnitt außen stark kohligh, unregelmäßig begrenzt, nach innen zu dunkel- bis mittelbraun, ca. 35 - 70 µm dick, aus rund 6 - 8 Zellschichten aufgebaut. Wandzellen eckig, isodiametrisch oder tangential leicht gestreckt, ca. 9 - 15 (- 17) x 5 - 9 µm im Durchmesser; Zellwände gleichmäßig verdickt, in den äußeren 2 - 3 Zellschichten gelegentlich mit "Munk pores". Gehäusezellen im Ostiolumbereich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysoide farblos, verzweigt, 1 - 2 µm im Durchmesser. Periphysen zahlreich im Ostiolumkanal apikalwärts gerichtet, unverzweigt, farblos, bisweilen mit gebräunter Spitze.

Asci (Abb. 17b): zylindrisch, sitzend, unitunicat, besonders apikal sehr dünnwandig, 70 - 100 x 12 - 14 µm groß, 4 (-5)-sporig. Sporen einreihig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 17b): (19 -) 20 - 23 (- 24) x (8,5 -) 9 - 10,5 (- 11) µm groß, (2-) 4-zellig, oblong bis breit ellipsoidisch, dunkelbraun, glattwandig, an den Septen nicht eingeschnürt, meist mit einem bis mehreren Öltropfen pro Sporenzelle. Sporenwand ca. 1 µm dick. Sporen im Ascus zunächst farblos, 1- bis 2-zellig, mit auffälliger, ca. 2 µm dicker, hyaliner Außenwand und dünnerem Septum.

Vegetative Hyphen: mittelbraun; bilden im Wirtsthallus ein lockeres Stroma aus isodiametrischen, dickwandigen, ca. 6 - 9 µm großen Hyphenzellen.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: starke dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas der Asci; ansonsten J negativ. K/J- Reaktion: negativ. K-Reaktion: dunkelbraunes Pigment in Gehäuse und Stroma wird grünlich schwarz.

Beobachtete Wirtsflechte: *Porpidia zeoroides* (Anzi) Hertel & Knoph.

Verbreitung: bisher nur aus Italien bekannt.

Lasiosphaeriopsis supersparsa ist bisher nur vom Typus bekannt. Im Gegensatz zu *L. salisburyi* und *L. stereocaulicola* ist das Stroma dieser Art nur schwach ausgebildet und zusammen mit den Ascomata beinahe vollständig in den *Porpidia*-Thallus eingesenkt. Die Ascus- und Sporenmerkmale der lecideicolen Sippe, ihr Gehäusebau und besonders die "Munk pores" erlauben jedoch eine Zuordnung zur lichenicolen Nitschkiaceen-Gattung *Lasiosphaeriopsis*.

Ordnung VERRUCARIALES

Familie Verrucariaceae Eschw.

2.2.18. *Muellerella* Hepp ex Müll. Arg.

Mém. Soc. Phys. Genève 16 : 419 (1862).

Typus generis: *Muellerella polyspora* Hepp ex Müll. Arg. (Holotypus).

= *Sychnogonia* Trevisan, Conspect. Verr. : 18 (1860) - nom. illeg.; - non: *Sychnogonia* Koerber, Syst. Lich. Germaniae : 332 (1855).

Typus generis: *Sychnogonia pygmaea* (Koerber) Trevisan (Lectotypus; hiermit bestimmt) [= *Tichothecium pygmaeum* Koerber].

= *Plurisperma* Sivanesan, Trans. Brit. Mycol. Soc. 54 : 495 (1970).

Typus generis: *Plurisperma dalbergiae* Sivanesan (Holotypus).

= *Tichothecium* auct. p. pte; - non: *Tichothecium* Flot., Bot. Zeitung 8 : 361 (1850). - Vgl. HAWKSWORTH (1979c : 283) und Kapitel 2.2.7. *Endococcus* Nyl.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithezienartig, 70 - 400 µm im Durchmesser, breit kugelig bis länger als breit, schwarz, dem Substrat eingesenkt oder aufsitzend. Fruchtkörper mit präformiertem, oft auffälligen Mündungsporus, Ascomatascheitel z. T. stark abgeflacht. Gehäusewand im Schnitt bisweilen apikal Clypeus-artig verdickt, braun, dunkelbraun bis kohlig, aus mehreren Zellschichten, nach Art einer "textura angularis" aufgebaut. Zellen pseudoparenchymatisch. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich oft hyphenartig verlängert.

Hamathecium: keine Paraphysioide oder Pseudoparaphysen, jedoch Periphysen und oft zahlreiche Periphysioide vorhanden.

Asci: (breit) keulig bis subzylindrisch, jung dickwandig, (16 -) 24 bis über 100 Sporen im Ascus; Öffnungsweise pseudofissitunicat.

Ascosporen: eiförmig, ellipsoidisch, oblong oder stäbchenförmig, 1-4-zellig, hell- bis dunkelbraun, selten subhyalin, dünn- bis dickwandig, mit glattem Epispor, z. T. zugespitzt, z. T. an den Septen eingeschnürt, z. T. mit Ölkörpern, bisweilen mit deutlicher Keimpapille.

Conidiomata: siehe Angaben bei *Muellerella lichenicola* und *M. pygmaea*.

Vegetative Hyphen: meist farblos, selten hellbraun.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd Hymenialgallerte und speziell die den Exoascus umgebende Gallerte blau, JLugol sowie Jkonz: Gallerte rot, JMeizer: Gallerte negativ; daneben stets dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci. K/J-Reaktion: Gallerte blau.

Die Gattung *Muellerella* zählt nach HAWKSWORTH et al. (1983) ca. 10 Arten. Mit den lichenicolen Sippen *Muellerella polyspora* Hepp ex Müll. Arg. (= Typus generis; weiteres siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae), *M. hospitans* Stiz., *M. lichenicola* (Sommerf.) D. Hawksw., *M. pygmaea*

(Koerber) D. Hawksw., *M. triseptata* Diederich und *M. vesicularia* (Lindsay) D. Hawksw. werden die Lebermoosbewohner *M. frullaniae* Döbb. & Triebel und *M. rubescens* Döbb. & Triebel sowie die corticole *M. dalbergiae* (Sivanesan) v. Arx & Müller im gleichen Genus zusammengefaßt. Lichenisierte *Muellerella*-Sippen sind bisher nicht bekannt. Die generische Stellung von *M. nigra* Routien und *M. macrospora* (Servit) Servit bleibt zu überprüfen.

Zur früheren "Flechtenparasiten"-Gattung *Muellerella* werden heute also Arten mit verschiedener Lebensweise gestellt (DÖBBELER & TRIEBEL 1985). Diesen Pyrenomyceten gemeinsam sind die Asci mit zahlreichen, 1-4-zelligen braunen Sporen, das Fehlen von Paraphysoiden sowie die hemiamyloide Reaktion ihrer Hymenialgallerte. Vielsporige Asci treten - innerhalb der lecideicolen Ascomyceten nur noch bei *Dactylospora polyspora* Triebel, einem Discomyceten, auf (siehe Kapitel 2.2.20.).

Aufgrund der pseudofissitunicaten Öffnungsweise ihrer Asci (ERIKSSON 1981 : 123) wird die Gattung *Muellerella* heute zur Familie Verrucariaceae mit überwiegend lichenisierten Vertretern gestellt (ERIKSSON & HAWKSWORTH 1987a). Trotzdem bleibt eine Verwandtschaft von *Muellerella* mit der morphologisch sehr ähnlichen, bitunicaten "Flechtenparasiten"-Gattung *Endococcus* Nyl. zu diskutieren (vgl. Tab. 2 in Kapitel 2.2.4.). Denkbar erscheint eine Reduktion der Öffnungsweise des Ascus - von fissitunicat zu pseudofissitunicat - infolge zunehmender Sporenzahl: Die jungen *Muellerella*-Asci mit ihren apikal verdickten Ascuswänden (häufig mit "chambre oculaire") ähneln nämlich den 4-8-sporigen Asci der Gattung *Endococcus* sehr. Erst bei der Reife wird die Wand der *Muellerella*-Asci dünner und reißt schließlich auf, ohne daß sich - wie bei (? fast) allen *Endococcus*-Arten - der Endoascus bitunicat-fissitunicat streckt (HAWKSWORTH 1979c, HENSSEN 1977 : 45).

Es werden im folgenden die lichenicolen *Muellerella*-Sippen mit 2-zelligen Sporen ausführlich behandelt und eine Neugliederung des *Muellerella pygmaea*/*M. lichenicola*-Komplexes aufgrund umfangreicher Studien an über 300 Belegen auf verschiedensten auch nicht-lecideoiden Wirtsflechtengruppen versucht.

Sehr variabel ist die Gruppe hinsichtlich der Substratwahl der Wirte (siehe Abb. 18): Die einzelnen Sippen besiedeln sowohl Kalk- als auch Silikatflechten, wenngleich bei *Muellerella lichenicola* - und weniger - bei *M. pygmaea* var. *athallina* eine leichte Bevorzugung von Kalkstandorten erkennbar wird (vgl. HAWKSWORTH 1979c, 1983b). Gelegentlich werden diese "Flechtenparasiten" auch auf corticolen, muscicolen oder terri-colen Flechten gefunden. Ökologisch scheint - wenn man von den besiedelten Wirtsspecies ausgeht - ein breites Spektrum besetzt zu werden. Vor allem krustige Vertreter aus den Ordnungen Lecanorales und Teloschistales werden befallen. Vereinzelt trifft man *Muellerella pygmaea* bzw. *M. lichenicola* auf Laub- und Strauchflechten wie *Agrestia hispida*, *Physcia stellaris*, *Physconia distorta* und *Xanthoria elegans* an, sehr selten auf verrucariales Flechten. Die Sippen sind wohl weit verbreitet. Manchmal werden extreme Standorte besiedelt. *Muellerella pygmaea* wurde z. B. in Nepal auf 5200 m Höhe gesammelt und selbst von den subantarktischen Inseln liegen Belege vor. Bei massenhaftem Auftreten

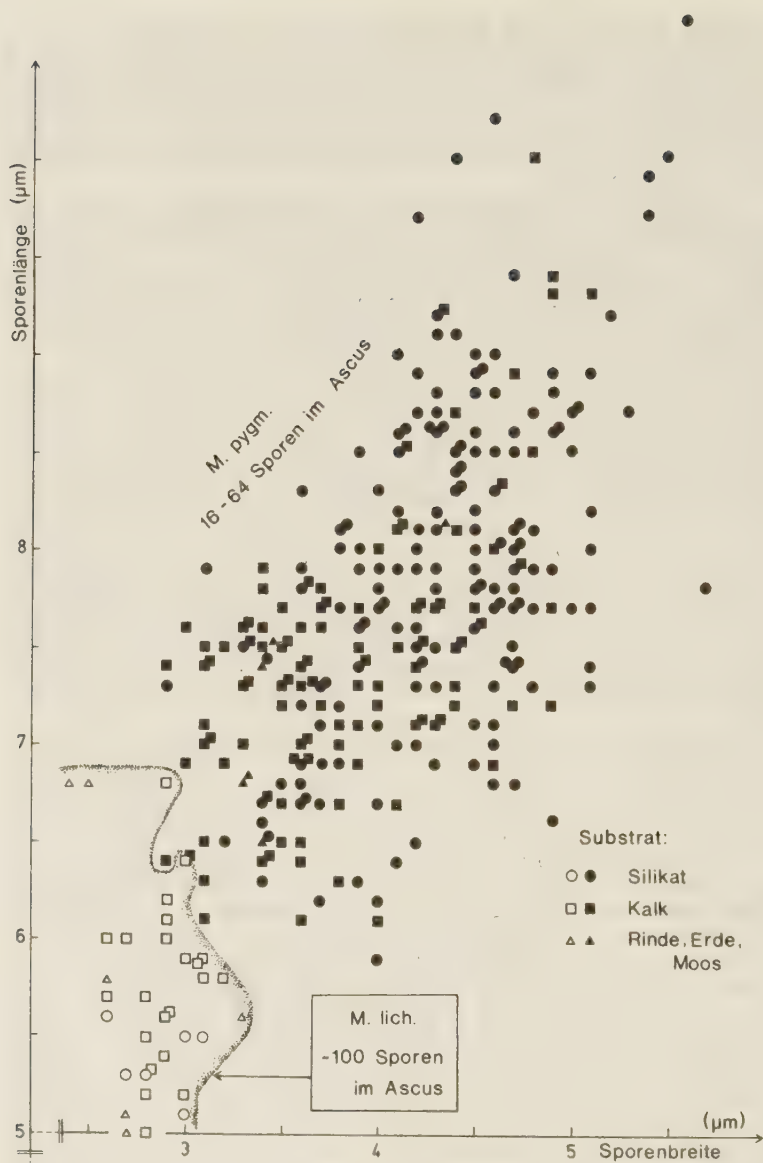


Abb. 18: Sporenmittelwerte von *Muellerella lichenicola* und *M. pygmaea*.

oder selektivem Befall der Apothecien können *Muellerella pygmaea* und *M. lichenicola* die Wirte stark schädigen. Oft allerdings herrscht ein ausbalanciertes Gleichgewicht zwischen der Flechte und dem biotrophen Parasiten.

Unterschiede zwischen den einzelnen Sippen des *Muellerella pygmaea*/*M. lichenicola*-Komplexes ergeben sich vor allem in der Sporengröße und der damit - bei relativ konstantem Ascusvolumen - korrelierten Zahl der Sporen im Ascus (Abb. 18, Tab. 4; zur Korrelation von Sporengröße und Zahl der Sporen im Ascus vgl. HAFELLNER 1986a : 155). Ascocarpgröße und Sporenwanddicke bzw. -farbe stellen nur bedingt brauchbare Merkmale zur Gliederung der Gruppe dar (Tab. 4). Der Einsenkungsgrad der Fruchtkörper hängt vom individuellen Alter der Pseudothecien, ihrem Schädigungsgrad bzw. der Wirtsthallusdicke ab.

Die einzelnen *Muellerella*-Sippen befallen ausgewählte Arten bzw. Gattungen aus den verschiedensten lecanoralen, teloschistalen und verrucariellen Verwandtschaftsgruppen. Diese heterogenen, aber nicht unspezifischen Wirtsspektren (siehe hierzu Kapitel 1.4.3.) der *Muellerella*-Sippen schließen einander aus: So findet man *Muellerella pygmaea* var. *athallina* u. a. auf *Lecidella*- und *Protoblastenia*-Arten sowie auf Porpidiaceae (Abb. 21, 22), Wirtsflechten, die von anderen *Muellerella*-Sippen gemieden werden. Manche Flechtengattungen werden zwar von zwei *Muellerella*-Sippen befallen, in derartigen Fällen kommt auf der einzelnen Art des Genus jedoch nur eine der beiden vor. Als Beispiel sei die

	<i>M. lichenicola</i>	<i>M. pygmaea</i>		
		var. <i>athallina</i>	var. <i>pygmaea</i>	var. <i>ventosicola</i>
mittl. Ascomatagröße	100 - 125	125 - 200	175 - 250	200 - 250
Sporen pro Ascus	ca. 100	32 - 64	ca. 20 - 32	32 (- 64)
mittl. Sporengröße	5-6 x 2,5-3	6-8 x 3-4,5	8-10 x 4-5	6,5-8,5 x 4-5,5
Sporenfarbe	hellbraun	hell- bis mittelbraun	mittel- bis dunkelbraun	(mittel- bis) dunkelbraun
Sporenwanddicke	dünn	mittel	± dick	dick

Tab. 4: Differentialmerkmale von *Muellerella lichenicola* und *M. pygmaea* [Maßangaben in µm].

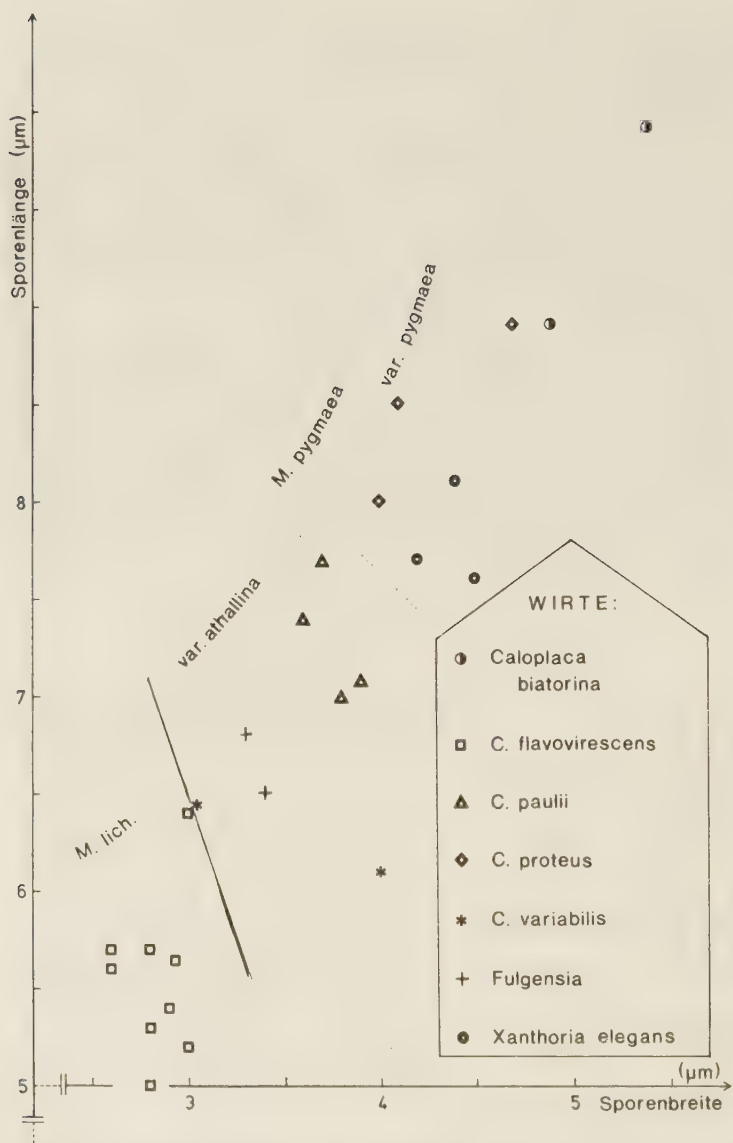


Abb. 19: Sporenmittelwerte von *Muellerella lichenicola* und *M. pygmaea* auf Teloschistaceae.

Gattung *Lecidea* s. str. genannt: Arten der *Lecidea promiscens* -Gruppe werden von *Muellerella pygmaea* var. *athallina* befallen, auf der Mehrzahl der *Lecidea* -Species findet man *M. pygmaea* var. *pygmaea*. Auf der Gattung *Caloplaca* finden sich sogar alle vier hier unterschiedenen *Muellerella*- Sippen, aber auch hier wird jede *Caloplaca* -Art spezifisch nur von einer einzigen *Muellerella* -Sippe parasitiert (Abb. 19). Denkbar erscheint, daß die Verteilung der Parasiten in diesem Fall Hinweise auf Verwandtschaftsgruppen innerhalb der Familie Teloschistaceae und speziell der Gattung *Caloplaca* geben könnte. Abb. 19 mag zudem die von POELT (1980 : 512) geäußerte Vermutung stützen, daß "die phylogenetischen Abstände zwischen verschiedenen Gruppen innerhalb von *Caloplaca* wesentlich größer sind als die von manchen *Caloplaca*-Gruppen zu *Xanthoria* " (und *Fulgensia* ?).

***Muellerella lichenicola* (Sommerf.: Fr.) D. Hawksw.**

Bot. Not. **132** : 289 (1979).

≡ *Sphaeria lichenicola* Sommerf., Suppl. Flor. Lapp.: 218 (1826); : Fr., Elench. Fung. **2** : 103 (1828).

≡ *Tichothecium lichenicola* (Sommerf.: Fr.) R. Sant., Svensk. Bot. Tidskr. **54** : 507 (1960).

Typus: Norwegen: Nordland, Saltdalen [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], o. D., S. Ch. Sommerfelt (O, Holotypus).

= *Tichothecium pygmaeum* f. *microcarpum* ("microcarpa ") Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **25** : 484 (1875).

≡ *Tichothecium pygmaeum* var. *microcarpum* ("microcarpa ") (Arnold) Arnold, Flora **60** : 301 (1877).

≡ *Endococcus pygmaeus* var. *microcarpus* ("microcarpa ") (Arnold) Vainio, Meddeland. Soc. Fauna Fl. Fenn. **10** : 200 (1883).

≡ *Tichothecium microcarpum* ("microcarpon ") (Arnold) Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **37** : 103, 119 (1887).

Typus: Österreich: Tirol, Waldrast, oberhalb Trinser Markung [auf *Caloplaca aurantiaca* coll. (apoth.)], VIII.1873, F. Arnold (M, Holotypus).

? = *Microthelia atricola* Lindsay, Trans. Roy. Soc. Edinburgh **25** : 542 (1869).

≡ *Muellerella atricola* (Lindsay) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 594 (1905).

≡ *Endococcus atricola* ("atricolus") (Lindsay) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. **16** : 125 (1907).

Typus: Irland: Co. Kerry, Derriquin [auf *Tephromela atra*], T. Taylor, Herb. Moore, Dublin. - Laut HAWKSWORTH (1985 : 137)

Typus verschollen: DBM-, BM-, E-, K-.

ABBILDUNGEN:

MÄULE (1890); Abb. 20a in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Arnold, Lich. Exs. 1411a sub *Tichothecium microcarpon* (M).

Arnold, Lich. Exs. 1411b sub *Tichothecium microcarpon* (M).

Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 24 sub *Muellerella lichenicola* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (70 -) 100 - 125 (- 150) µm im Durchmesser, kugelig bis etwas länger als breit, schwarz, eingesenkt bis - seltener - aufsitzend, vor allem in den Apothecien der Wirtsflechten (z. T. bis zu 15 Fruchtkörper in einem Wirtsapothecium), aber auch auf dem Wirtsthallus zu finden. (Dort sind die Ascomata von *M. lichenicola* etwas größer als entsprechende Pseudothecien in den Wirtsapothecien.) Gehäuse in Aufsicht aus vorwiegend isodiametrischen, eckigen bis abgerundeten, 5 - 8 (- 10) µm großen Zellen, z. T. mit deutlichen Tüpfeln in den Zellwänden. Im Schnitt Gehäuse graubraun, z. T. etwas grünlich, bis mittelbraun, nach oben zu verdickt und dunkelbraun; Wand 10 - 20 (- 25) µm dick, aus zwei bis mehreren Zellschichten aufgebaut. Innerste Zellen farblos, tangential gestreckt, die äußeren fast isodiametrisch mit braunen, z. T. leicht verdickten Zellwänden, Lumina deutlich. Subhyaliner Bereich farblos. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysoide zahlreich, zellig, selten verzweigt, 1 - 2,5 µm im Durchmesser, bis ca. 15 µm lang.

Asci: (breit-) keulig, jung sehr dickwandig (apikal bis 2 µm dick), 50 - 65 x 14 - 20 µm groß, vielsporig (fast stets deutlich mehr als 64-sporig). - In seltenen Fällen finden sich einzelne Asci mit 64 Sporen zusammen mit ca. 100-sporigen Asci in ein- und demselben Hymenium.

Ascosporen (Abb. 20a): (4,5 -) 5 - 6 (- 7) x (2 -) 2,5 - 3 (- 3,5) µm groß, kurz eiförmig bis breit ellipsoidisch, z. T. leicht zugespitzt, (1-)2-zellig, hellbraun bis mittelgraubraun oder grünlichbraun, am Septum nicht oder kaum eingeschnürt, kein Zentralporus im Septum sichtbar, Wand dünn.

Conidiomata (nur ein einziges Mal beobachtet): Pycnidien 50 µm im Durchmesser, in Wirtsapothecien und Wirtsthallus fast ganz eingesenkt, Wand dunkelbraun, Wandzellen isodiametrisch. Phialiden flaschenförmig, 4,5 - 5,5 x 3 µm groß. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, ca. 3 - 3,5 x 1 - 1,5 µm groß.

Vegetative Hyphen: Nur ein einziges Mal konnten wenige kurze, hellbraune, 3,5 µm breite, von der Gehäusewand ausgehende Hyphen beobachtet werden, ansonsten waren die Hyphen farblos.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Caloplaca arnoldii* (Wedd.) Zahlbr., *C. aurantiaca* coll., *C. flavorubescens* (Hudson) Laundon, *C. flavovirescens* (Wulfen) DT. & Sarnth., *C. holocarpa* (Hoffm.) Wade, *C. lactea* (Massal.) Zahlbr., *C. cf. saxicola* (Hoffm.) Nordin, *Catillaria detractula* (Nyl.) Oliv., *Pertusaria glomerata* (Ach.) Schaerer, *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Physconia distorta* (With.) Laundon, *Rinodina bischoffii* (Hepp) Massal., *R. castanomelodes* Mayrh. & Poelt, *R. immersa* (Koerber) Koerber, *R. tubulata* (Knight) Zahlbr., *Solenopsis candicans* (Dickson) Steiner, *Tephromela atra* (Hudson) Hafellner, ? *Tylothallia biformigera* (Leighton) P. James & Kilias (steril), *Verrucaria cf. viridula* (Schrader) Ach.

Verbreitung: weit verbreitet, siehe gesehene Belege.

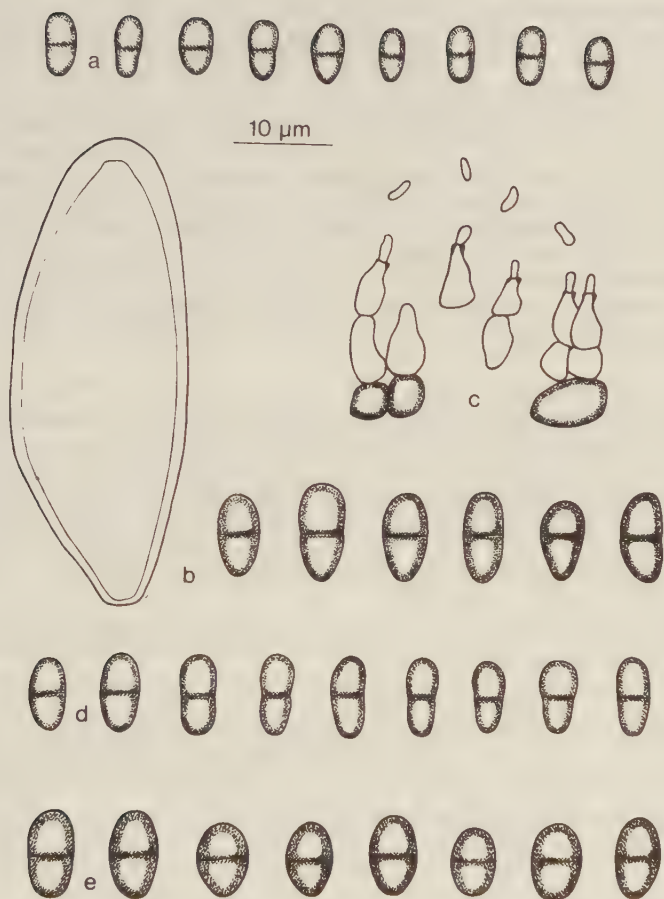


Abb. 20: Die Gattung *Muellerella* - **a:** Sporen von *M. lichenicola* (Holotypus, O); **b:** Ascus und Sporen von *M. pygmaea* var. *pygmaea* (Holotypus, L-Koerber 910.215-1117); **c:** Teile eines Pycnidiums von *M. pygmaea* var. *pygmaea* mit Wandzellen, Phialiden und Conidien (Hertel 22283, M); **d:** Sporen von *M. pygmaea* var. *athallina* (Isolectotypus, G); **e:** Sporen von *M. pygmaea* var. *ventosicola* (Isolectotypus, M).

Muellerella lichenicola ist durch ihre kleinen, dünnwandigen Ascocarpien und winzige Sporen (vgl. SANTESSON 1960), insbesondere aber durch ihre hohe Anzahl von Sporen pro Ascus (mehr als 64) gut charakterisiert (Abb. 18, Tab.4). Die Sippe parasitiert oft im Hymenium der Wirtsflechten und vermag dann die Bildung der Wirtsasci zu stören. Bevorzugt werden Vertreter der Physciaceae und Teloschistaceae befallen (siehe Wirtsflechten). Lecideoide Wirtsflechten konnten (noch) nicht beobachtet werden. Da jedoch *Tephromela atra* von *Muellerella lichenicola* befallen wird, ist anzunehmen, daß in Zukunft auch die lecideoiden Vertreter der *Tephromela atra*-Gruppe (vgl. Anmerkungen zu *Rhymobocarpus elachistophorus*) als Wirte nachgewiesen werden können. *Muellerella lichenicola* ist insgesamt seltener und eher an gemäßigten Standorten gesammelt worden als *M. pygmaea* (vgl. gesehene Belege). Die Sippe wurde von MÄULE (1890) entwicklungsgeschichtlich untersucht, Daten zur Sporenverbreitung liefern PYATT & HARVEY (1973; sub *Tichothecium erraticum*).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Norwegen: Oppland: Vågå parish, N of Viste, ±450 m [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], 27.VII.1961, R. Santesson 14214 (UPS).

Schweden: Jämtland: Handöl [auf *Pertusaria glomerata*], 1868, S. Almqvist (UPS). - Uppland: Uppsala, Läbyvad, ±0,5 km E of the bridge [auf *Caloplaca flavorubescens* (apoth.)], 25.VI.1956, R. Santesson 11316 (Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 24) (M). - Uppsala, l. c. [auf *Caloplaca flavorubescens* (apoth.)], 7.VI.1956, R. Santesson 11195 (Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 20 neben *Lichenodiplis lecanorae*) (M). - Gotland: Västkinda s:n, Skogsholm [auf *Physcia stellaris* (apoth.)], 11.VII.1951, R. Santesson (UPS). - Lärbo s:n, Storgus [auf *Physcia distorta* (apoth.)], 13.VII.1951, R. Santesson (UPS).

Irland: Co. Galway: Kylemore, 'in a stream' [auf ? *Tylothallia biformigera* (steril)], 1876, C. du Bois Larbalestier 88 (H-Nyl. 452 neben Lectotypus von *Skyttea elachistophora*).

England: East Kent (V. C. 15): Dungeness [auf *Verrucaria cf. viridula*], 27.IV.1961, R. Santesson 15221 (UPS).

Frankreich: Bouches-du-Rhône: Camargue, am Etang des Lannes bei Stes. Maires-de-la-Mar [auf *Caloplaca holocarpa*], 17.IV.1976 Habeler (Hafellner 1500). - Var: Massif de la Sainte Baume, östl. von le Plan d'Aups, am Westgrat des St. Pilon, 850 - 950 m [auf *Solenopsora candicans*], 12.V.1980, A. Bellemère & J. Hafellner 8491 (Hafellner).

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberfranken, unweit der Kemitzensteine bei Weismain [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], 5.IX.1888, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1411a) (M). - Schwaben, Lkr. Oberallgäu, Hindelang, Nordflanke des Bacheßers südöstlich Oberjoch, ca. 1750 m [auf *Caloplaca cf. saxicola*], 15.IX.1983, D. Triebel 447 (M). - Oberbayern, Eichstätt, Südwesthang des Frauenberges, ca. 470 m [auf *Rinodina bischoffii*], 26. X.1985, D. Triebel 1519 & G. Rambold (M). - Eichstätt, südwestl. Wintershof, 400 m nördl. der Henkerskapelle [auf *Rinodina immersa* (apoth.)], 30.VIII.1986, G. Rambold & D. Triebel 1526 (M). - Eichstätt, l. c. [auf *Caloplaca lactea* (apoth.)], 30.VIII.1986, G. Rambold & D. Triebel 1527 (M). - Eichstätt, l. c. [auf *Rinodina bischoffii*], 30.VIII.1986, G. Rambold & D. Triebel 1528 (M). - Oberbayern, Lkr. Eichstätt, Spazierweg zw. Breitenfurt und der Altenbrunnmühle (Richtung Ober-eichstätt) ca. 410 m [auf *Caloplaca lactea*], 22.IV.1984, D. & W. Triebel 463 (M). - Oberbayern, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen, zwischen Dettenuhausen und Egling [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], 10. VIII.1888, F. Arnold (M). - Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen, l. c. [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], IX.1888, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1411b) (M).

Schweiz: Kt. Graubünden: Rhätische Alpen, Albula-Paß, Hänge um das Hospiz, 2300 - 2350 m [auf *Caloplaca arnoldii*], 25.VIII.1980, J. Poelt (GZU).

Österreich: Kärnten: Gurktaler Alpen, Grat zwischen dem Schoberriegel und Gruft, südöstlich der Turracherhöhe, ca. 2150 m [auf *Rinodina castanomelodes*], 13.IX.1985, H. Mayrhofer 5715, J. Poelt et al. (GZU). - **Steiermark:** Schladminger Tauern, Kleinsölk-Obertal, hinter dem Schwarzen See, 1170 m [auf *Tephromela atra*], 14.VIII.1974, J. Hafellner 704 (Hafellner). - Hochschwab-Gruppe, Südwestfluß der Griesmauer über Eisenerz, 1750 - 1800 m [auf *Caloplaca arnoldii*], 22.VI.1975, J. Poelt (GZU). - Grazer Bergland, südl. Abhänge des Gamskogels kurz westl. von Kleinstübling, 450 - 650 m [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], 7.V.1977, J. Hafellner 2447 (Hafellner).

Italien: Südtirol: Ad arcem Forst prope Meran, 400 - 500 m [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], o. D., K. Eggerth (Flora Exs. Austro-Hungarica sub *Callopisma flavovirescens*) (GZU). - **Prov. Trento:** Predazzo, Südseite der Margola [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], 1883, F. Arnold (M). - Val di Fassa, südost-exponierte Hänge über Mazzin, 1400 - 1450 m [auf *Rinodina bischoffii* (apoth.)], 7.IV.1979, J. Hafellner 4620 (Hafellner).

Jugoslawien: Slowenien: Unweit Pokojšče, oberhalb der Schlucht Pekel bei Ohonica, Meni Sija-Geb., südöstl. Vrhniko, 720 - 750 m [auf *Caloplaca flavovirescens* (apoth.)], 12.XI.1972, J. Poelt & P. Döbblers 504 (Döbblers).

Griechenland: Kreta: Prov. Iraklion, Nordhänge des Jouktas westl. Archanes, 500 - 800 m [auf *Catillaria detractula*], 5.VI.1983, J.-G. Knoph & D. Triebel 259 (M). - Prov. Iraklion, Psiloritis-Gebirge, Nida-Hochebene, Umgebung von Ideon Andron, 1350 - 1400 m [auf *Caloplaca lactea*], 6.VI.1983, J.-G. Knoph & D. Triebel 287 (M).

Neuseeland: South Island: Canterbury, Banks Peninsula Western coast of Tumbledown Bay, 0 - 5 m [auf *Rinodina tubulata*], 19.I.1985, H. Hertel 29687 (M). - Southland Howells Point, near Riverton [auf *Rinodina tubulata*], 11.II. 1985, H. Hertel 30777 & H. Mayrhofer (M).

***Muellerella pygmaea* (Koerber) D. Hawksw.**

Bot. Not. 132 : 289 (1979).

≡ *Tichothecium pygmaeum* Koerber, Schles. Ges. Vaterl. Kult., Denkschr. Feier 50jähr. Bestehens (Breslau): 236 (1853).

≡ *Endococcus pygmaeus* (Koerber) Th. Fr., Lich. Arctoi : 275 (1860) - Vorabdruck.

≡ *Sychnogonia pygmaea* (Koerber) Trevisan, Conspect. Verr.: 18 (1860).

≡ *Mycoporum pygmaeum* (Koerber) Jatta, Syll. Lich. Ital.: 495 (1900).

Typus: Polen: Prov. Wroclaw, Schlesien, "in monte Hohegulje prope Schoenaviam" (nördl. von Jelenia Góra), [auf *Lecidea lapicida*], 1842, G. W. Koerber (L-Stammherbar Koerber 910.215-1117, Holotypus).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (100 -) 150 - 250 (- 400) µm im Durchmesser, (breit-) kugelig oder länger als breit, mit deutlichem, z. T. unregelmäßig zerrissen erscheinendem Mündungsporus oder mit stark abgeflachtem Scheitel, (glänzend) schwarz, eingesenkt bis aufsitzend, vor allem auf dem Wirtsthallus bzw. am Rand der Wirtsareolen, aber auch auf dem Prothallus und in den Apothecien der Wirtsflechten zu finden. (In den Wirtsapothecien sind Pseudothecien von *M. pygmaea* kleiner als auf dem Thallus des entsprechenden Wirtes.) Starker Befall scheint die Flechte zu schädigen.

Gehäuse in Aufsicht mit vorwiegend isodiametrischen, abgerundeten 6 - 8 (- 10) μm großen Zellen; Zellen oft undeutlich. Gehäusewand im Schnitt oben meist verdickt (Durchmesser bis 50 μm), dunkelbraun bis kohlig, nach unten zu Wand mittelbraun, rotbraun, (20 -) 25 - 30 μm dick, aus bis zu 8 Zellschichten (innere Zellschichten heller). Zellen mit stark und unregelmäßig verdickten Zellwänden oder ohne auffällige Verdickungen, tangential gestreckt. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich hyphenartig verlängert.

Hamathecium : Periphysoide meist zahlreich, zellig, selten verzweigt (1 -) 2 - 3 μm im Durchmesser, bis 40 μm lang, z. T. von Gallerte umgeben.

Asci: (breit-) keulig bis subzylindrisch, jung dickwandig, (30 -) 40 - 65 (- 80) $\times$ (11 -) 15 - 23 μm groß; zwischen 16 und 64 Sporen im Ascus. (Bei sehr großen Sporen ist die Sporenanzahl pro Ascus geringer: Es gelangen z. T. nicht alle angelegten Sporen zur Reife. Da sehr verschiedene Sporenzahlen gefunden wurden, können die bei den einzelnen Varietäten angegebenen Zahlen 16, 32, 64 nur die theoretisch aus der Zahl der postmeiotischen Teilungen geforderten Eckwerte darstellen.)

Ascosporen: 6 - 10 (- 13) $\times$ 3 - 5,5 (- 6) μm groß, eiförmig bis ellipsoidisch, z. T. zugespitzt, sehr variabel in der Form, 2-zellig (sehr selten einzelne 1-zellige Sporen gesehen), mittelbraun bis dunkelbraun, meist sehr dickwandig, Sporenwand am Septum nicht bis stark eingeschnürt. Inhalt z. T. mit einem bis mehreren Ölkörpern pro Sporenzelle. - Schräg liegende oder quergeschnittene dunkle, dickwandige Sporen zeigen oft einen deutlichen Porus im Septum. Sporen selten mit Keimpapille.

Conidiomata (Abb. 20c): Pycnidien 45 - 90 (- 100) μm im Durchmesser, oft wesentlich länger als breit, in Wirtsthallus oder -apothecien eingesenkt, Gehäusewand in Aufsicht mit isodiametrischen braunen Zellen, (4 -) 5 - 7 (- 8) μm im Durchmesser, Zellwände mit Tüpfeln. Gehäusewand im Schnitt oben braun, verdickt, Zellen im Mündungsbereich etwas verlängert, nach unten hellere, kleinere Gehäusezellen, Wanddicke ca. 12 μm . Phialiden flaschenförmig, farblos, (4 -) 5 - 7 (- 8) $\times$ (2 -) 3 - 4 (- 5) μm groß, Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, ca. (2,5 -) 3 - 5 (- 5,5) $\times$ (0,5 -) 1 - 1,5 (- 2) μm groß. Keine J-Reaktion.

Vegetative Hyphen: farblos, ca. 2 μm im Durchmesser. Nur ein einziges Mal konnten wenige hellbraune, 3 μm breite, von der Gehäusewand ausgehende Hyphen beobachtet werden.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: siehe unter den Varietäten.

Verbreitung : weit verbreitet (vgl. gesehene Belege).

Wegen ihres ubiquitären Auftretens ist *Muellerella pygmaea* einer der bekanntesten "Flechtenparasiten". Auf rund 110 Wirtssippen (v. a. saxicolen Krustenflechten) aus 33 Gattungen konnte *Muellerella pygmaea* im Rahmen dieser Untersuchung nachgewiesen werden. Dabei fällt zunächst die recht variable Sporengröße innerhalb der Species auf (Abb. 18): 1 bis 4 postmeiotische Teilungen führen zu 16 bis 64 Sporen, wobei bei höherer Sporenzahl entsprechend kleinere Sporen das konstant bleibende Ascusvolumen ausfüllen.

Beim Studium zahlreicher (ca. 270) *Muellerella pygmaea* -Belege auf den verschiedensten Wirtsflechtengruppen wurde jedoch bald eine deut-

liche Korrelation zwischen Sporengröße und Wirtswahl erkannt (Abb. 19 - 23). Drei Einheiten können nun anhand von Sporenmerkmalen und sich wechselseitig ausschließenden Wirtsspektren (vgl. Anmerkungen zur Gattung) unterschieden werden. Ihnen wird Varietätsrang zugebilligt (vgl. Tab. 4). An ein- und demselben Standort können mehrere *Muellerella pygmaea* -Varietäten gefunden werden. Dies demonstriert ein Gesteinsstück, auf dem *Lecanora marginata* parasitiert von der kleinsporigen *Muellerella pygmaea* var. *athallina* unmittelbar neben *Lecidea tessellata* var. *caesia* befallen von *M. pygmaea* var. *pygmaea* wächst (Beleg: Österreich, Tirol, Jamtal, D. Triebel 350; M). Ob jedoch die einzelnen Wirte wirklich von genetisch verschiedenen *Muellerella pygmaea* -Varietäten heimgesucht werden oder ob unbekannte Faktoren des Wirtes die unterschiedlichen Sporengrößen des Parasiten hervorrufen, werden letztlich erst Infektionsversuche nachweisen können.

Muellerella pygmaea* var. *pygmaea

= *Tichothecium pygmaeum* var. *grandiusculum* Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **20** : 532 (1870).

= *Mycoporum grandiusculum* (Arnold) Jatta, Syll. Lich. Ital.: 495 (1900).

Typus: Österreich: Tirol, Großer Rettenstein bei Kitzbühel [auf *Lecidea* s. str.], 2.VIII.1869, F. Arnold (M, Holotypus).

? = *Tichothecium fuscoatrae* Steiner, Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Cl., Abt. 1, **102** : 161 (1893).

= *Tichothecium pygmaeum* var. *fuscoatrae* (Steiner) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France **29** : 64 (1913).

Typus: Griechenland: Pentelikon [auf *Lecidea fuscoatra*], 1892, Dr. Fritz Kerner von Marilaun (? Herb. Steiner; Typus verschollen: KL-, W-, WU-).

ABBILDUNGEN:

Abb. 19, 20b, 20c, 21 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Anzi, Lich. Rar. Langobardi Exs. 369 sub *Tichothecium pygmaeum* (UPS).

Arnold, Lich. Monac. Exs. 201a sub *Tichothecium pygmaeum* (M).

Norrin & Nylander, Herb. Lich. Fenniae 400 sub *Endococcus erraticus* (M).

Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 61 sub *Muellerella pygmaea* (M).

BESCHREIBUNG:

Die Varietät ist durch folgende Merkmale charakterisiert (vgl. Tab. 4):

Ascomata: (150 -) 175 - 250 (- 350) µm im Durchmesser.

Asci (Abb. 20b): (16 -) ca. 20 - 32 (- 64)-sporig. Die Sporenzahlen stellen Eckwerte dar; vgl. Artbeschreibung.

Ascosporen (Abb. 20b): (7,5 -) 8 - 10 (- 13) x (3,5 -) 4 - 5 (- 6) µm, eiförmig bis ellipsoidisch, mittelbraun bis dunkelbraun, meist sehr dickwandig.

Beobachtete Wirtsflechten (* hier auch Pycnidien gefunden; vgl. Abb. 20c): *Acarospora* spec., ? *Aspicilia calcarea* agg., "*Aspicilia*" spec., *Bellemeria alpina* (Sommerf.) Clauzade & Roux [= *Aspicilia alpina* (Sommerf.) Arnold], , *B. cinereorufescens* (Ach.) Clauzade & Roux [= *Aspicilia cinereorufescens* (Ach.) Massal.], , *B. subcandida* (Arnold) Hafellner & Roux [= *Aspicilia cinereorufescens* f. *subcandida* Arnold], * *Caloplaca anularis* Clauzade & Poelt, *C. biatorina* (Massal.) Steiner, *C. chalybaea* (Fr.) Müll. Arg., *C. havaasii* H. Magn. in Havaas, *C. proteus* Poelt, *C. trachyphylla* (Tuck.) Zahlbr., *Caloplaca* spec., *Lecidea atrobrunnea* (DC. in Lam. & DC.) Schaerer, *L. atromorio* Knight, * *L. confluens* (Weber) Ach., *L. fuscoatra* (L.) Ach., * *L. lapicida* (Ach.) Ach. (incl. *L. lactea* Flk. ex Schaerer, *L. swartzioidea* Nyl.), *L. leprosolimbata* (Arnold) Lettau ex Poelt, *L. leucothallina* Arnold, *L. lithophila* (Ach.) Ach., * *L. paupercula* Th. Fr., *L. plana* (Lahm in Koerber) Nyl. s. l., *L. cf. rapax* Hertel, *L. silacea* (Ach.) Ach., *L. speirodes* Nyl., *L. tessellata* Flk. (incl. var. *caesia* (Anzi) Arnold), *L. aff. tessellata*, *L. verruca* Poelt, *Lecidea* spec., *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.

Muellerella pygmaea var. *pygmaea* besiedelt unter den lecideoiden Wirtsflechten ausschließlich ausgewählte Arten der Gattung *Lecidea* s.str., wobei Sippen aus der *Lecidea promiscens/umbonata*-Gruppe gemieden werden. Letztere werden stattdessen von *Muellerella pygmaea* var. *athallina* heimgesucht. Gelegentlich kann das Auftreten der morphologisch durch besonders große Sporen charakterisierten Varietät beim Bestimmen lecideoider Wirte helfen, da von *Muellerella pygmaea* var. *pygmaea* parasitierte, lecideoide Flechten stets zur Gattung *Lecidea* gehören (vgl. Abb. 21).

Cecidonia umbonella Nyl. wird in dieser Arbeit als cecidogener Flechtenparasit auf *Lecidea*-Arten behandelt (siehe Kapitel 2.2.13.). Auf den z. T. recht ausgedehnten *Cecidonia umbonella*-Gallen finden sich neben den Apothecien der lichenicolen *Cecidonia* häufig die Ascocarpien von *Muellerella pygmaea* var. *pygmaea*. Es wird angenommen, daß hier die *Muellerella*- Sippe die durch *Cecidonia umbonella* hypertrophierten und leicht desorganisierten Partien des *Lecidea*-Thallus leichter befallen kann als ungestörte Areolen des Wirtes.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Spitzbergen: Adventfjorden: Umgebung von Longyearbyen, Trollstein-Gipfelmassiv, ca. 800 m [auf *Caloplaca* spec.], 2.VIII.1974, H. Ullrich (GZU).

Island: Dalasysla/Strandasysla (Grenzgebiet): Lambafell, 378 m [auf *Lecidea paupercula*], 24.VII.1979, H. Hertel 22283 (M). - Subur-Mulasysla: Felsküste des Berufjörður, ca. 10 km nordwestl. Djúpivogur, 0 - 40 m [auf *Lecidea lapicida* s. l.], 8.VII.1979, H. Hertel 21513 (M). - Austur-Skafafellssysla: Am See Fifutjörn, ca.1,5 km westl. Kálfafellstaður [auf *Lecidea lapicida* s. l.], 7.VII.1979, H. Hertel 21472 (M).

Norwegen: Bear Island: S. om Mount Misery [auf *Lecidea lapicida*], 29.VI.1899, J. G. Andersson (UPS). - Finnmark: Kalak am Laksefjord, ±20 m [auf *Lecidea lapicida*], 7.VIII. 1969, A. Buschardt (M ex Hertel 11168). - Aust-Agder: Gem. Bykle, Hovden, nördl. der Straße nach Breive am rech-

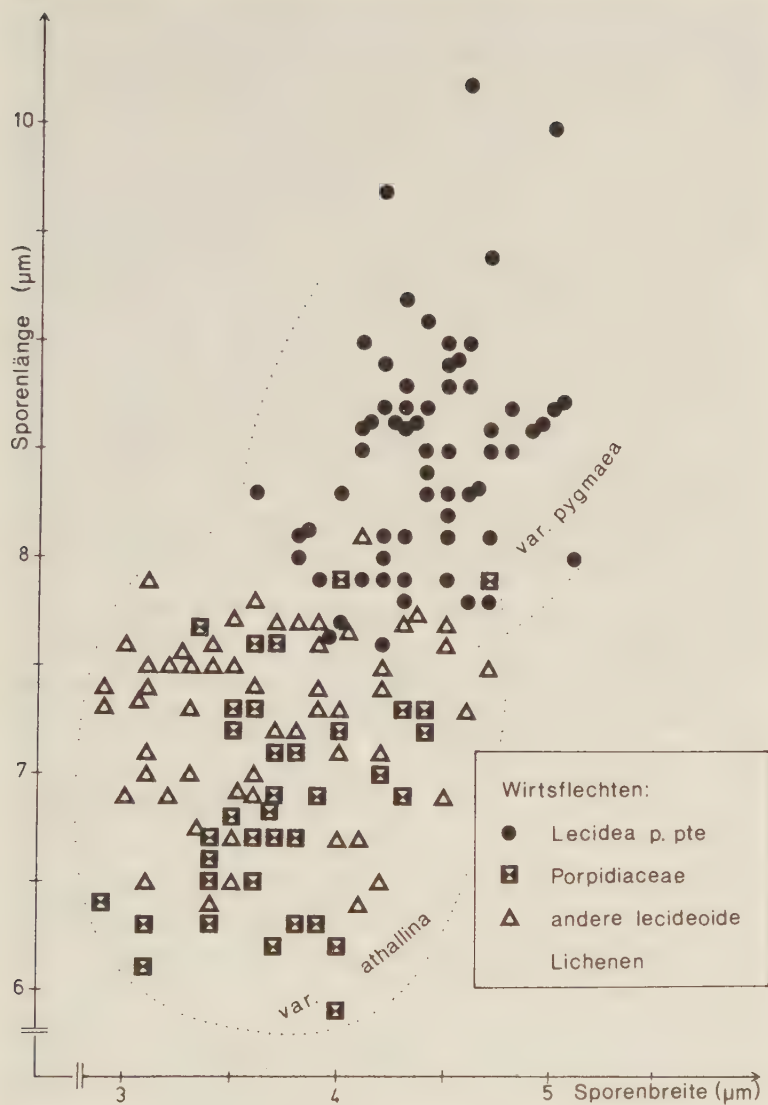


Abb. 21: Sporenmittelwerte von *Muellerella pygmaea* var. *pygmaea* und *M. pygmaea* var. *athallina* auf lecideoiden Flechten.

ten Ufer des Flusses Otrá, ca. 800 m [auf *Bellemerea cinereorufescens*], 17.VIII.1984, J. Hafellner 11527 & A. Ochsenhofer (GZU).

Schweden: Torne Lappmark: Torneträsk-Gebiet, Hänge des Njulla [auf *Lecidea plana* s. l.], 16.VIII.1980, H. Hertel 22063 (M). - Weg von Abisko über den Njulla nach Björkliden [auf *Lecidea lapicida*], 22.VIII.1980, D. Triebel 698 (M). - Lappporten, zwischen den Bergen Nissuntjarro und Tjunatjåkka, 950 - 1000 m [auf *Lecidea lapicida*], 21.VII.1986, D. Triebel 1761 & J. Schwaiger (M, daneben *Cecidonia umbonella*). - Berg Låktatjåkka, 900 - 950 m [auf *Lecidea paupercula*], 3.VIII.1980, H. Hertel 22302 (M). - Blöcke am Weg vom Bhf. Låktatjåkka in Südrichtung zum See Kärkevagge-padajaure, ca. 9 km östl. der Norweg. Grenze, ca. 800 m [auf *Xanthoria elegans*], 23.VIII.1972, J. Poelt & P. Döbbele (GZU). - Torneträsk-Gebiet, Gipfelbereich des Slåttatjåkka, 1150 m [auf *Lecidea lapicida*], 16.VIII.1980, H. Hertel 22056 Dupl. (M). - Lycksele Lappmark: Par. Tärna, Brakoberget, ±600 m [auf *Lecidea leucothallina*], 22.VII.1924, A. H. Magnusson 8525 (UPS). - Jämtland: Undersåker parish, Lake Sysjön, ±2 km S of the dam (Sysjödammen), 850 m [auf *Lecidea verruca*], 4.VIII.1975, R. Santesson 26414b (UPS). - Härjedalen: Tännäs parish, NE of Lake Malmagen, Karlavallen, 820 m [auf *Lecidea lapicida*], 9.VIII.1958, R. Santesson 12423 (Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 61) (M). - Tännäs parish, Mt. Mittåklappen, 1000 - 1100 m [auf *Lecidea lapicida*], 2.IX.1970, R. Santesson 22622a (UPS). - Uppland: Älvkarleby s:n, Billudden, Bilhamn, Klapperstensfält [auf *Lecidea lapicida*], 8.VIII.1950, R. Santesson (UPS). - Öland: Böda parish, Änggärdesudden [auf *Lecidea lapicida*], 3.VII.1962, R. Santesson 14552b (UPS). - Böda parish, eastern shore of the cape E of Grankullaviken, 2,5 km E of Nöbbelund [auf *Lecidea tessellata*], 4. VII.1962, R. Santesson 14564 (UPS).

Finnland: Insel Stansvik: Bei Helsingfors (= Helsinki) [auf *Lecidea lapicida*], 1880, J. P. Norrlin (Norrlin & Nylander, Herb. Fenniae 400) (M).

Schottland: Perthshire: Ben More [auf steriler Krustenflechte (? *Lecidea lapicida*)], o. D., Th. A. Jones (H-Nyl. 15533, Isotypus von *Cecidonia umbonella*).

Frankreich: Hautes Pyrénées: In summo Port de Benasque [auf *Lecidea silacea*], 1852, W. Nylander (H-Nyl. 15426, Holotypus von *Lecidea subsilacea*). - Cantal: Apud la supro de Puy Volent, 1540 m [auf *Lecidea lapicida*], 20.VII.1980, Cl. Roux (Roux, daneben *Cecidonia umbonella*).

Bundesrepublik Deutschland: Baden-Württemberg: Gipfel des Belchen, 1440 m [auf *Lecidea fuscoatra*], 4.VIII.1982, E. Albertshofer (M). - Bayern: Oberbayern, München, zwischen Dettenuhausen und Egling [auf *Lecidea fuscoatra*], 26.VII.1891, F. Arnold (Arnold, Lich. Monac. Exs. 201a) (M).

Schweiz: Kt. Bern: Berner Alpen, Gipfel des Finsteraarhorns, 4275 m [auf *Lecidea cf. lapicida*], 10.VIII.1920, E. Frey (BERN). - Kt. Tessin: Umgebuung Airolo, Val Piura, Motta, 2115 m [auf *Lecidea lapicida*], 30.VIII.1984, D. Triebel 495 & G. Rambold (M). - Val Piura, l. c., 2115 m [auf *Lecidea lapicida*], 30.VIII.1984, D. Triebel 497 & G. Rambold (M). - Val Piura, NEE oberhalb des Lago di Tom, 2100 - 2150 m [auf *Bellemerea alpina*], 30.VIII.1984, D. Triebel 545 & G. Rambold (M). - Val Piura, NEE oberhalb des Lago di Tom, 2100 - 2150 m [auf *Lecidea confluens*], 30.VIII.1984, D. Triebel 540 & G. Rambold (M). - Val Piura, l. c., 2100 - 2150 m [auf *Lecidea confluens*], 30.VIII.1984, D. Triebel & G. Rambold (Rambold). - Umgebuung Airolo, Val Piura, Poncione Garibi, nordöstl. des Lago di Tom, 2200 m [auf *Caloplaca biatorina*], 30.VIII. 1984, D. Triebel 525 & G. Rambold (M).

Österreich: Tirol: Lechtaler Alpen, Gebäudjochl östl. des Württemberger Hauses, über Zams, 2450 m [auf *Caloplaca proteus*], 13.VIII.1969, J. Poelt (GZU). - Silvrettagruppe, Jamtal, gegenüber der Mentaalm, 1660 m [auf *Lecidea lithophila*], 13.VIII.1983, H. Hertel 25266 (M). - Silvrettagruppe, Jamtal, oberhalb der Jamtalhütte, unterhalb des Steinmannl, 2200 - 2300 m [auf *Lecidea confluens*], 13.VIII.1983, D. Triebel 306 (M). - Jamtal, l. c., 2200 - 2300 m [auf *Bellemerea alpina*], 13.VIII. 1983, D. Triebel 317 (M). - Jamtal, l. c., 2200 - 2300 m [auf *Lecidea cf. rapax*], 13.VIII.1983, D. Triebel 317 (M). - Silvrettagruppe, Jamtal, unteres Ende des "Breiten Wassers", 2340 m [auf *Lecidea lapicida*], 14.VIII.1983, D. Triebel 338 (M). - Jamtal, l. c., 2340 m [auf *Lecidea lapicida* s. l.], 14.VIII.1983, T. Feuerer 13492 (Feu-

rer). - Jamtal, l. c., 2340 m [auf *Lecidea confluens*], 14.VIII.1983, D. Triebel 326 (M). - Jamtal, am Weg von der Jamtalhütte zum Futschölpaß, 2520 m [auf *Bellemeria alpina*], 14.VIII.1983, T. Feuerer 13378 (Feuerer). - Jamtal, l. c., 2520 m [auf *Lecidea tessellata* var. *caesia*], 14.VIII. 1983, D. Triebel 350 (M). - Silvrettagruppe, Futschölpaß östl. Augstenberg, 2760 m [auf *Lecidea lapicida*], 14.VIII.1983, D. Triebel 359 (M). - Silvrettagruppe, l. c., 2760 m [auf *Xanthoria elegans*], 14.VIII.1983, D. Triebel 357 (M). - Jamtal, Weg zur Getschnerscharte, linkes Ufer des Jambaches, 2110 m [auf *Lecidea lapicida*], 15.VIII.1983, D. Triebel 363 (M). - Jamtal, l. c., 2110 m [auf *Lecidea confluens*], 15.VIII.1983, D. Triebel 362 (M). - Jamtal, l. c., 2110 m [auf *Lecidea lapicida*], 15.VIII.1983, D. Triebel 365 (M, daneben *Cecidonia umbonella*). - Samnaun-Gruppe, Weg vom Kölner Haus zum Furglersee, ca. 2300 m [auf "*Aspicilia*" spec.], 24.VII.1976, J. Poelt (GZU). - Ötztaler Alpen, Geigenkamm oberhalb der Erlanger Hütte, 2580 m [auf *Lecidea lapicida*], 19.VII.1974, T. Feuerer 171 (M). - Mittelberg im Pitztal, am Wege zum Taschachgletscher [auf *Lecidea silacea*], VIII.1875, F. Arnold (M). - Stubai Alpen, Gschnitztal [auf *Lecidea leprosolimbata*], 12.IX.1973, J. Poelt (Poelt). - Stubai Alpen, Hammerspitze über der Padasterjochhütte, 2600 - 2640 m [auf *Bellemeria subcandida*], 12.IX.1973, J. Poelt (GZU). - Stubai Alpen, am Gipfel des Hohen Nebelkogels, über Sölden, 3200 m [auf *Lecidea lapicida*], 3.V.1984, F. Schuhwerk 1565 (M). - Roßkogel (bei Innsbruck) [auf *Lecidea confluens*], o. D., ? F. Arnold (M). - Roßkogel, Inzinger Alpe, ober dem Weißbache [auf cf. *Bellemeria alpina*], o. D., F. Arnold (M). - Salzburg: Radstädter Tauern, Lungau, Umgebung von Mauterndorf, Troglam zwischen Speiereck und Großbeck, 2000 - 2100 m [auf *Caloplaca proteus*], 7.IX.1981, J. Hafellner 9371 (Hafellner). - Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, Schmiedinger Scharte oberhalb der Krefelder Hütte, ca. 2750 m [auf *Caloplaca cf. biatorina*], 6.IX.1973, H. Wunder 3013 (Wunder). - Steiermark: Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Planneralpe, Westabhänge der Gstemmerspitzen, ca. 1900 m [auf *Lecidea lapicida* s. l.], 22.VII. 1985, J. Hafellner 13922 (GZU). - Gurktaler Alpen, Frauenalm südl. Murau, zw. Oberberg und Frauenalm, 1700 - 2000 m [auf *Bellemeria cinereorufescens* (apoth.)], 18.VI.1978, J. Hafellner 3857 (Hafellner). - Frauenalm, l. c., 1700 - 1900 m [auf *Caloplaca havaasi*], 24.V.1981, J. Hafellner 9128 (Hafellner). - Hochschwab-Gruppe, Umgebung der Voisthaler Hütte über Seewiesen, 1600 - 1700 m [auf *Caloplaca chalybaea*], 14.VII.1969, J. Poelt (GZU). - Südwest-Fuß der Griesmauer kurz ober dem Hirscheegg-Sattel, ca. 1800 m [auf *Xanthoria elegans*], 31.V.1981, J. Hafellner 9175 (GZU). - Koralpe, Handalm, 1840 m [auf *Lecidea lapicida*], 1.V.1983, H. Hertel 25192 (M).

Kanarische Inseln: La Gomera: La Fortaleza, Nordost-Rand des Gipfelplateaus, 1200 - 1230 m [auf *Lecidea cf. fuscoatra*], 3.IX.1983, G. Rambold 1579 (M, neben *Cecidonia xenophana*).

Spanien: Prov. Santander: Picos de Europa, Mazico central Hoyos Negros, unterhalb Cabana Veronica, 2320 m [auf *Lecidea speirodes*], 24./25.VIII.1977, H. & U. Kilias 1644 D (M).

Italien: Prov. Sondrio: Prope Bormium (Piatta, Campolungo) [? auf *Aspicilia calcarea* agg. (steril)], o. D., o. S. (Anzi, Lich. Rar. Langobardi Exs. 369) (UPS). - **Südtirol:** Langlaufferer Tal östl. des Reschenpasses, östl. von Melag, 1920 m [auf *Lecidea lapicida*], 18.IV.1984, J. Hafellner 12403 (GZU). - Grödental, an der Straße gegen St. Ulrich [auf *saxicoler*, steriler Krustenflechte], VIII.1895, F. Arnold (M). - **Prov. Trento:** Am Fuß der Margola bei Predazzo [auf *Lecidea lapicida*], VIII.1898, F. Arnold (M). - Dolomiten, Pordoi-Joch, Süd-Fuß des Sass Pordoi, ober der Seilbahn Talstation, ca. 2300 m [auf *Caloplaca proteus*], 25.X.1984, J. Poelt (GZU).

Jugoslawien: Montenegro: Prokletije-Gebirge, Debojacku Krs, südl. Cakor Paß, ca. 1960 - 2000 m [auf *Caloplaca anularis*], 14.VII.1974, J. Poelt (GZU). - **Makedonien:** Sar planina, Rudoka Popova sapka westl. Tetovo, ca. 2100 m [auf *Caloplaca anularis*], 8.VII.1977, J. Hafellner 4849, H. Mayrhofer & J. Poelt (Hafellner).

Rumänien: "Centralcarpathen": [auf *Caloplaca variabilis*], o. D., C. Kalchbrenner (Rabenhorst, Lich. Europ. 569 sub *Pyrenodesmia variabilis*) (M).

Griechenland: Bez. Grevena: An der Straße von Smixi nach Ziakas, Nordabhänge eines Bergmassivs [auf *Acarospora* spec.], 12.VII.1982, D. Triebel 160, 163 (M, 2 Belege). - Vom Kataphrygion des Alpine Club Grevena zur

Vasilitsa, 1800 - 2348 m [auf *Lecidea lapicida*], 10.VII.1982, D. Triebel 141 (M). - Kreta: Prov. Iraklion, Psiloritis-Gebirge, Nida-Hochebene, Umgebung von Ideon Andron, 1350 - 1400 m [auf *Acarospora spec.*], 6.VI.1983, J.-G. Knoph & D. Triebel 278 (M).

Sowjetunion: R.S.F.S.R.: Magadanskaja Oblast, Autonomer Kreis Tschukotka, Berggipfel am Oberlauf des Flusses Bolschoj, ca. 700 m [auf *Lecidea aff. tessellata*], 1.VIII.1982, M. Andreev (vorgesehen für Hertel, Lcid. Exs.) (M).

Grönland: West-Grönland: Disko, Umgebung von Godhavn, Südhang und Seitengipfel des Berges Qclerta über dem Ort Diskofjord, 200 - 550 m [auf *Lecidea tessellata*], 5.VIII.1982, J. Poelt & H. Ullrich (GZU). - Godhavn, at the Arctic Station Lange Kär. E. edge, 26 m [auf *Lecidea tessellata*], 21.V.1952, P. Gelting 17903a (UPS). - Disko, Felssturm unweit westl. der Arktischen Station Godhavn, ca. 20 m [auf *Caloplaca trachyphylla*], VIII.1982, J. Poelt & H. Ullrich (GZU).

Neuseeland: South Island: Canterbury, Rangitata River Co. Stew Point [auf *Lecidea atromorfo*], 17.I.1985, H. Hertel 29638 (M). - Canterbury, Mt. Peel- Gipfel, 1750 m [auf *Lecidea atromorpha*], 16.I.1985, H. Hertel 29525 (M). - Summit of Mt. Peel, 1750 m [auf *Lecidea lapicida* agg.], 16.I. 1985, H. Hertel 29582 (M). - Central Otago, Old Man Range, SW of Alexandra, between Hyde Rock and Obelisk, Obelisk Range, 1670 m [auf *Lecidea lapicida*], 3.II.1985, H. Hertel 30349 (M).

Subantarktische Inseln: South Georgia: Bird Island, slopes to east above Jordon Cove (GR 032 154), 150 m [auf *Lecidea lapicida*], 11.XI.1971, D. C. Lindsay (AAS). - North side of Witwink Bay (GR 173 073), 100 m [auf *Lecidea aff. atromorpha*], 27.XII.1971, D. C. Lindsay 3666 (M). - "Hillside facing south" [auf *Lecidea s. str.*], XI.1944, T. Hooley (Operation Tabarin 3014) (BM).

Ohne Fundortangabe: [? Auf *Aspicilia calcarea* agg.], o. D., ex Herb. Massalongo 333 [M, neben ? Isotypus von *Tichothecium erraticum* (= *M. pygmaea* var. *athallina*)].

***Muellerella pygmaea* var. *athallina* (Müll. Arg.) Triebel comb. nov.**

- = *Microthelia ecatonspora* var. *athallina* Müll. Arg., Flora 53 : 168 (1870).
Typus: Schweiz: Kt. Waadt, Grand Muveran [auf *Protoblastenia incurstans*], 25.VIII.1869, J. Müller-Argoviensis (G, Lectotypus, Isolectotypus; hiermit bestimmt).
- = *Tichothecium erraticum* Massal., Neogenea Lich.: 9 (1854) - nomen inval. (Art. 32).
- = *Tichothecium erraticum* Massal., Symmicta Lich.: 94 (1855) - cum descriptione.
- = *Endococcus erraticus* (Massal.) Nyl., Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 5 : 140 (1857).
- = *Synnogonia erratica* (Massal.) Trevisan, Conspect. Verr.: 18 (1860).
- = *Verrucaria erratica* (Massal.) Leighton, Lich.-Flora Great Britain ed. I: 465 (1871).
- = *Mycoporum erraticum* (Massal.) Jatta, Syll. Lich. Ital.: 495 (1900).
- = *Tichothecium pygmaeum* var. *erraticum* (Massal.) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France 29 : 62 (1913).
Typus: Ohne Fundortangabe: [auf *Aspicilia calcarea* agg.], o. D., ex Herb. Massalongo 333 [M, ? Isotypus; mit MASSALONGOs "Typenstempel" und MASSALONGOs handschriftlichem Vermerk "specimen originale"! Auf demselben Beleg - ? gleicher,

stark geschädigter Thallus – finden sich auch Ascocarpien von *Muellerella pygmaea* var. *pygmaea*. MASSALONGO (op. cit.) bezog sich bei seiner Beschreibung jedoch offensichtlich auf die kleinsporigere Sippe. Laut SANTESSON (1960 : 508) liegt der Holotypus in VER und zeigt ebenfalls die kleinsporigere Sippe.].

- = *Microthelia ecatonspora* Anzi, Atti Soc. Ital. Sci. Nat. **9** : 256 (1866).
- ≡ *Tichothecium pygmaeum* f. *ecatonsporum* ("ecatonspora ") (Anzi) Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **29** : 363 (1879).
 Typus: Italien: Prov. Sondrio, ad rupes calcareas montis Parete (= La Parè östl. von Livigno) [auf *Lecanora agardhiana* s. l.], o. D., o. S. (Anzi, Lich. Rar. Langobardi Exs. 489) (M, UPS, Isotypen).
- = *Microthelia collemaria* Lindsay, Trans. Roy. Soc. Edinburgh **25** : 555 (1869).
- ≡ *Tichothecium collemarium* (Lindsay) Zopf, Hedwigia **35** : 324 (1896).
 Typus: England: Yorkshire, Cleveland, Ingleby, on walls [auf steriler Krustenflechte], 1857, W. Mudd (E, Holotypus).
- = *Microthelia cookei* Lindsay, Trans. Roy. Soc. Edinburgh **25** : 537 (1869).
- ≡ *Arthopyrenia cookei* (Lindsay) Arnold, Flora **57** : 139 (1874).
- ≡ *Mycosphaerella cookei* (Lindsay) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 649 (1905).
 Typus: England: W Sussex, Chichester Barrack Walls [auf *Lecanora dispersa*], 1866, M. C. Cooke (E, Holotypus).

ABBILDUNGEN:

Abb. 19, 20d, 21, 22 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

- Anzi, Lich. Rar. Langobardi Exs. 289 sub *Tichothecium erraticum* (M).
- Anzi, Lich. Rar. Langobardi Exs. 489 sub *Microthelia ecatonspora* (M, UPS).
- Anzi, Lich. Rar. Veneti 161 sub *Tichothecium erraticum* (M).
- Arnold, Lich. Exs. 247 sub *Tichothecium erraticum* (M).
- Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 86 sub *Muellerella lichenicola* (M).

BESCHREIBUNG:

Die Varietät ist durch folgende Merkmale charakterisiert (vgl. Tab. 4):

Ascomata: (100 –) 125 – 200 (– 250) µm im Durchmesser.

Asci: (ca. 20 –) 32 – 64-sporig. Die Sporenzahlen stellen Eckwerte dar; vgl. Artbeschreibung.

Ascosporen (Abb. 20d): (5,5 –) 6 – 8 (– 8,5) x (2,5 –) 3 – 4,5 (– 5) µm, oblong bis ellipsoidisch, selten etwas gebogen, hellbräunlich (z. T. grünlich), graubraun bis mittelbraun, dünn- oder dickwandig.

Beobachtete Wirtsflechten (* hier auch Pycnidien gefunden): *Acarospora heufleriana* Koerber, *Agrestia hispida* (Mereschk.) Hale & Culb., *Amygdalaria aeolotera* (Vainio) Hertel & Brodo, *A. consentiens* (Nyl.)

Hertel, Brodo & Inoue, *A. pelobotryon* (Wahlenb.) Norman, *Aspicilia calcarea* agg., *A. contorta* (Hoffm.) Krempelh., *A. hoffmannii* (Ach.) Fiagey, *Aspicilia* spec., *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr., *C. cf. dolomiticola* (Hue) Zahlbr., *C. paulii* Poelt, *C. variabilis* (Pers.) Müll. Arg., *Caloplaca* spec., *Carbonea atronivea* (Arnold) Hertel, *C. vorticosa* (Flk.) Hertel, *Clauzadea immersa* (Hoffm.) Hafellner & Bellemère, *Cl. monticola* (Ach.) Hafellner & Bellemère, *Farnoldia dissipabilis* (Nyl.) Hertel, *F. jurana* (Schaerer) Hertel, *F. micropsis* (Massal.) Hertel, *F. similigena* (Nyl.) Hertel, *Farnoldia* spec., *Fulgensia bracteata* (Hoffm.) Räs., *Fuscidea kochiana* (Hepp) V. Wirth & Vězda, *Immersaria athrocarpa* (Ach.) Rambold & Pietschmann, *Lecanora agardhiana* Ach., *L. albes-cens* (Hoffm.) Flk., *L. concolor* Ram., *L. diaboli* Frey & Poelt, *L. dispersa* (Pers.) Sommerf., *L. dispersoareolata* (Schaerer) Lamy, *L. intricata* (Schrader) Ach., *L. marginata* (Schaerer) Hertel & Rambold, * *L. orbicularis* (Schaerer) Vainio, * *L. polytropa* (Ehrh.) Rabenh., *Lecidea auriculata* Th. Fr., "*L.*" *hypocrita* Massal., *L. inops* Th. Fr., *L. planata* Müll. Arg., *L. promiscens* s. l., *L. promiscua* s. l., *L. umbonata* (Hepp) Mudd, "*Lecidea*" spec., *Lecidella inamoena* (Müll. Arg.) Hertel, *L. spitsbergensis* (Lynge) Hertel & Leuckert, *L. stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert, *Miriquidica garovaglii* (Schaerer) Hertel & Rambold, *Orphniospora mosigii* (Koerber) Hertel & Rambold, *Pertusaria* spec., *Placocarpus schaezeri* (Fr.) O. Breuß [= *Verrucaria schaezeri* (Fr.) Nyl.], *P. cinereoatra* (Ach.) Hertel & Knoph, * *P. contraponenda* (Arnold) Knoph & Hertel, *P. crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *P. macrocarpa* (DC.) Hertel & Schwab, *P. speirea* (Ach.) Krempelh., *P. superba* (Koerber) Hertel & Knoph, *Porpidia* spec., *Protoblastenia incrustans* (DC.) Steiner, *Pr. rupestris* (Scop.) Steiner, *Rinodina castanomela* (Nyl.) Arnold, *Sarcogyne* spec., *Schaereria tenebrosa* (Flot.) Hertel & Poelt, *Stenhammarella turgida* (Ach.) Hertel, *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel.

Muellerella pygmaea var. *athallina* ist die am häufigsten gesammelte *Muellerella*-Sippe. Ihr Wirtsspektrum ist sehr groß und umfaßt nicht wenige lecideoide Flechten: Auf lecideoiden Vertretern der Gattungen *Carbonea*, *Lecanora*, *Lecidella*, *Miriquidica* (Lecanoraceae) findet man *Muellerella pygmaea* var. *athallina* ebenso wie auf *Amygdalaria*, *Clauzadea*, *Farnoldia*, *Immersaria*, *Porpidia*, *Stenhammarella* (Porpidiaceae). Auch befällt die Varietät Sippen aus der *Lecidea promiscens* - Gruppe (= *L. auriculata*, *L. inops*, *L. promiscens*, *L. promiscua*, *L. umbonata*) sowie *Fuscidea kochiana*, *Orphniospora mosigii*, *Protoblastenia* -Arten, *Schaereria tenebrosa* und *Tremolecia atrata* (vgl. Abb. 21, 22).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Island: Subur-Thingeylarsýsla: Seljadalur NNW Reykjahlíð, 320 - 370 m [auf *Amygdalaria consentiens*], 11.VII.1979, H. Hertel 21670 (M). - Myrasýsla: Grábrókargigar, ca. 170 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 25.VII.1979, H. Hertel 22208 (M). - Arnessýsla: Am Wasserfall des Baches Groendalsá, ca. 3 km NNW Hveragerði, 60 - 80 m [auf *Porpidia* spec.], 28.VI.1979, H. Hertel 23183 (M). - Reykjafall, östl. Hveragerði [auf *Lecidea auriculata*], 30.VI. 1979, H. Hertel 21248 (M). - Rangárvallasýsla: Thorsmörk, im Tal der Krossá, 230 - 245 m [auf *Porpidia macrocarpa*], 3.VII.1979, H. Hertel 21278 (M). - Subur-Múlasýsla: Reytharfjörður, under (Mt.) Kollur [auf *Lecidea auriculata*], 30.VII.1939, B. Lynge (O).

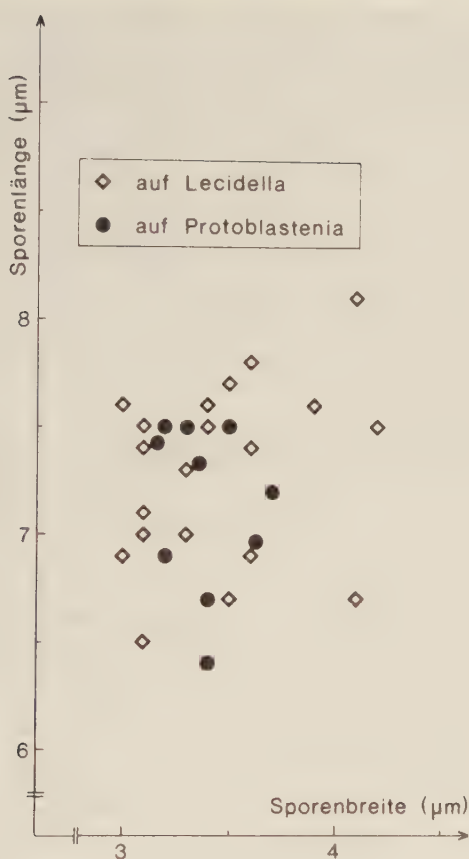


Abb. 22: Sporenmittelwerte von *Muellerella pygmaea* var. *athallina* auf *Lecidella* und *Protoblastenia*.

Norwegen: Finnmark: Mageröya, Nordkap, ca. 300 m [auf *Lecidea auriculata*], 8.VII.1975, H. Hertel 19807 (M). - Hordaland: Gem. Voss, Hänge nördl. des Sees Hamlagrövnnet ca. 25 km südwestl. von Voss, ca. 800 m [auf *Porpidia contraponenda*], 20.VIII. 1984, J. Hafellner 12148 & A. Ochsenhofer (GZU neben *Cecidonia xenophana*). - Oppland: Gem. Lom, Jotunheimen, Glittertind, nördl. Begrenzungsrippe des Steinbudalen, ca. 1950 m [auf *Lecanora orbicularis*], 23.VIII.1984, J. Hafellner 12517 & A. Ochsenhofer (GZU).

Schweden: Torne Lappmark: Torneträsk-Gebiet, Paddos-Kliff südöstl. Abisko, 630 m [auf *Porpidia superba*], 18.VII.1967, H. Hertel 7789 (M). - Nordufer des Sees Torneträsk, 342 m [auf *Lecidella stigmata*], 26.VIII.1980, H. Hertel (Hertel, Lecd. Exs. 91 sub *Lecidella stigmata*) (M). - Umgebung von Abisko, Ufer eines kleinen Sees bei Vassijaure [auf *Porpidia macrocarpa*], VIII.1967, J. Poelt (Poelt). - Torneträsk-Gebiet, Westhänge des Nuolja über Björkliden, ca. 800 m [auf *Clauzadea monticola*], 13.VII.1967, J. Poelt 5386 (Poelt). - Torneträsk-Gebiet, Berg Låktatjåkka, 450 - 900 m [auf *Porpidia speirea*], 3.VII.1980, H. Hertel 22821 (M). - Häriedalen: Tännäs parish, Gammelgruvan, between Ramundberget and Dalsvallen, ±940 m [auf *Lecidea inops*], 7.VIII.1976, R. Santesson 27162b (S). - Västergötland: Par. Styrö, Brännö [auf *Porpidia spec.*], 19.IX.1956, A. H. Magnusson 24895 (UPS). - Kinnekulle, Blomberg [auf *Caloplaca variabilis*], 20.VIII.1863, F. Graewe (UPS). - Öland: Resmo parish, Stora Alvaret, about 4 km ESE of the church of Resmo [auf *Fulgensia bracteata*], 2.VII.1957, R. Santesson 11931b (UPS). - Stenåsa par., Stora Alvaret E of Möckelmossen [auf *Fulgensia bracteata*], 12.VII.1957, R. Santesson 11998 (Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 86) (M).

Wales: Merioneth: Dolgelley, Cader Idris [auf *Porpidia contraponenda*], o. D., H. Holl (M). - Caernavonshire: Cwm Idwall, Nant Francon [auf *Schaereria tenebrosa*], o. D., W. A. Leighton (UPS).

Frankreich: Deux Sèvres: La Mothe-St. Héraie [auf ? *Aspicilia calcarea* (steril)], V.1876, O. J. Richard (M). - Puy de Dôme: Au Rigoulet près de Mont-Dore [auf *Immersaria athrocarpa*], VII.1878, E. Lamy 1584 (M, daneben *Sphaerellothecium abditum*). - Haute-Loire: Auvergne, Orgues südöstl. von Chadecol, östl. ober Blesle, ca. 680 m [auf *Aspicilia hoffmannii*], 1.VIII.1980, leg. A. Bellemère & J. Hafellner 9600 (GZU). - Hauts-Alpes: Petites Alpes du Dauphiné, Champsaur bei St. Bonnet, bei le Noyer, ca. 1150 - 1250 m [auf *Placocarpus schaeferi*], 9.VII.1975, J. Hafellner 1628 (Hafellner).

Frankreich/Spanien: Pyrenäen: [auf *Lecanora concolor*], o. D., ? Ph. Hepp (M).

Bundesrepublik Deutschland: Schleswig-Holstein: Kurpromenade Glücksburg [auf cf. *Lecanora albescens*], I.1985, P. Jacobsen 134 (Jacobsen). - Nordrhein-Westfalen: Aachen [auf *Clauzadea immersa*], o. D., A. Förster (M). - Baden-Württemberg: Ohne Fundort [auf *Caloplaca cerina* (apoth.)], o. D., ex Herb. Rieber (B). - Bayern: Oberpfalz, Lkr. Hersbruck, oberhalb Enzendorf im Pegnitzthale [auf *Protoblastenia incrustans*], VII.1868, F. Arnold (M, neben *Merismatium scammoecum*). - Oberpfalz, Dolomitenfeldern im Laberthale unterhalb Lupburg [auf *Caloplaca* cf. *dolomiticola*], VIII.1862, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 247) (M). - Oberpfalz, Lkr. Eschenbach, Rauher Kulm, 610 - 650 m [auf *Porpidia macrocarpa*], 23.X.1982, H. Kilius 4150 (Kilius). - Schwaben, Lkr. Oberallgäu, Hindelang, Iseler Berg südl. Oberjoch, 1400 - 1450 m [auf *Porpidia crustulata*], 12.IX.1983, D. Triebel 396 Dupl. (M). - Schwaben, Lkr. Oberallgäu, Hindelang, Nordflanke des Bschießers südöstl. Oberjoch, ca. 1750 m [auf *Lecidella* cf. *inamoena*], 15.IX.1983, D. Triebel 447 (M). - Schwaben, Allgäu, Kratzer [auf *Farnoldia micropsis*], o. D., H. Rehm (M). - Schwaben, Allgäuer Alpen, Schafalpen-Gruppe, Gipfel des Kempterle [auf *Farnoldia similigena*], 8.VIII.1964, H. Hertel 4530 (M). - Oberbayern, Eichstätt, südwestl. Wintershof, 400 m nördl. der Henkerskapelle [auf *Aspicilia contorta*], 30.VIII.1986, G. Rambold & D. Triebel 1526 (M). - Oberbayern, Nationalpark Berchtesgaden, 100 m südl. Schneibsteinhaus, 1700 m [auf *Farnoldia jurana*], 4.VIII.1984, H. Wunder 2846 & R. Türk (Wunder). - Oberbayern, Partenkirchen, Frauenalpe [auf *Carbonea atronivea*], VIII.1894, F. Arnold (M). - Oberbayern, Chiemgauer Berge, Umgebung Sachrang, Aufstieg zum Geigelstein zw. Jagd-Hütte und Roßalm, ca. 1700 m [auf *Lecidella stigmata*], 19.VIII.1984, D. Triebel 471 & K. Goth (Triebel, M). - Niederbayern, Lkr. Kelheim, Altmühlthal ober Neuessing [auf *Farnoldia jurana*], IX.1879, F. Arnold (M).

Deutsche Demokratische Republik: Sachsen-Anhalt: An der Roseburg zwischen Rieder und Baltenstedt [auf *Caloplaca spec.*], 3.XI.1986, P. Scholz (M ex Triebel 1548).

Schweiz: Kt. Bern: Niederhorn am Thuner See, ±2000 m [auf *Porpidia cinereoatra*], 8.X.1965, H. Hertel 6256 (M). - Berner Oberland, Kleine Schei-

deck, 2100 m [auf *Lecidella spitsbergensis*], VI.1870, A. Metzler 104 (M., neben *Arthonia intexta*). - Berner Oberland, Bez. Saanen, Wassern Brüschenrat zwischen Lauenen- und Turbachtal, 2160 m [auf *Carbonea atronivea*], 25.VIII.1959, E. Frey 2537/8 (M.). - Berner Alpen, Gemmipass (zw. Leukerbad u. Kandersteg), östl. oberhalb des Daubensees, 2280 m [auf *Lecanora agardhiana*], 9.VIII.1965, H. Hertel 6274 (M.). - Kl. Tessin: Umgebung Airolo, Val Piora, Motta, 2115 m [auf *Lecanora polytropia*], 30.VIII.1984, D. Triebel 491 & G. Rambold (M.). - Val Piora, Motta, 2115 m [auf *Schaereria tenebrosa*], 30.VIII.1984, D. Triebel 499 & G. Rambold (M.). - Val Piora, l. c., 2115 m [auf *Schaereria tenebrosa*], 30.VIII.1984, D. Triebel & G. Rambold (Rambold). - Val Piora, NEE oberhalb des Lago di Tom, 2100 - 2150 m [auf *Lecanora polytropia*], 30. VIII.1984, D. Triebel 541 & G. Rambold (M.). - Val Piora, Bassa del Lago Scuro, ca. 2500 m [auf *Lecanora polytropia*], 31.VIII.1984, D. Triebel 592 & G. Rambold (M.). - Val Piora, Northwest-Anstieg zum Gipfel des Pizzo dell' Uomo [auf *Tremolecia atrata*], 1.IX.1984, D. Triebel 606 & G. Rambold (M.).

Österreich: Vorarlberg: Rätikon, WSW von Schruns, Wegbereich zwischen Latschätzkopf u. Hätabergerjoch, 2200 m [auf *Lecanora intricata*], VIII.1986, P. Jacobsen 1985 (Jacobsen). - Tirol: Tannheimer Gebirge, Steinkarspitze westl. der Lailachspitze, 2015 m [auf *Lecidella inamoena*], 27.VIII.1977, E. Albertshofer (M.). - Lechtaler Alpen, nördlich von Pettinau, Umgebung der Kaiserjoch-Hütte, 2300 - 2350 m [auf *Lecidella stigmataea*], 17.IX.1970, H. Wunder 2760 (Wunder). - Lechtaler Alpen, Ostgrat der Parseier Spitze, nordwestl. von Landeck, ca. 2900 m [auf *Lecanora diabolii*], 9.VII.1982, J. Hafellner 9998 (Hafellner). - Lechtaler Alpen, Gipfel der Parseier Spitze, nordwestl. von Landeck, 3036 m [auf *Protoblastenia incrustans*], 9.VII.1982, J. Hafellner 9922 (GZU). - Ostgrat der Parseier Spitze, nordwestl. von Landeck, 2900 m [auf *Protoblastenia rupestris*], 9.VII.1982, J. Hafellner 9994 (GZU). - Lechtaler Alpen, Parseier Spitze, Ostgrat, ca. 2900 m [auf *Caloplaca paulii*], VIII.1964, H. Hertel, J. Poelt, Th. Schauer (M.). - Lechtaler Alpen, Gipfel des Gatschkopfes oberhalb Plans, 2940 m [auf *Protoblastenia incrustans*], VIII.1894, F. Arnold (M.). - Lechtaler Alpen, Gatschkopf ober der Augsburger Hütte, Plans [auf *Lecidea umbonata*], VIII.1894, F. Arnold (M.). - Abhänge des Gatschkopfes über der Augsburger Hütte, nordwestl. von Landeck, ca. 2600 - 2900 m [auf *Lecidea umbonata*], 8.VII.1982, J. Hafellner 9933 (GZU). - Lechtaler Alpen, süd-exponierte Schrofenhänge nördl. und westl. der Augsburger Hütte über Grins, nordwestl. von Landeck, ca. 2230 - 2400 m [auf *Rinodina castanomela*], 9.VII.1982, H. Mayrhofer et al. (Plantae Graecenses Lich. 279 sub *Rinodina castanomela*) (M.). - Plans, am Gatschkopf ober der Augsburger Hütte [auf *Caloplaca paulii*], VIII.1894, F. Arnold (M.). - Felshänge des Gatschkopfes ab ca. 2700 m bis zum Gipfel [auf *Caloplaca paulii*], VIII.1953, J. Poelt (M.). - Lechtaler Alpen, Gipfel der Feuerspitze bei Stockach, ca. 2850 m [auf *Caloplaca paulii*], VII.1958, G. Clauzade & J. Poelt (Lichenes Alpinum 77 sub *Caloplaca paulii*) (M.). - Auf dem Almajurjoch ober St. Anton am Arlberg [auf *Protoblastenia incrustans*], VIII.1890, F. Arnold (M.). - Arlberg, gegen den Hochkor südl. St. Anton [auf *Tremolecia atrata*], 3.IX.1892, F. Arnold (M., neben *Endococcus rugulosus*). - Silvrettagruppe, Jamtal, unteres Ende des "Breiten Wassers", 2340 m [auf *Lecidella stigmataea*], 14.VIII.1983, D. Triebel 327 (M.). - Jamtal, oberhalb des "Breiten Wassers" im Futschöltal, 2390 m [auf *Lecanora polytropia*], 14. VIII.1983, T. Feuerer 13491 (Feuerer). - Jamtal, l. c., 2390 m [auf *Lecanora polytropia*], 14.VIII.1983, T. Feuerer 13336a (Feuerer). - Jamtal, am Weg von der Jamtalhütte zum Futschölpaß, 2410 m [auf *Lecidella stigmataea*], 14.VIII.1983, D. Triebel 335 (M.). - Jamtal, l. c., 2520 m [auf *Lecanora marginata*], 14.VIII.1983, G. Rambold 1353 (Rambold). - Jamtal, l. c., 2520 m [auf *Lecanora marginata*], 14.VIII.1983, D. Triebel 350 (M.). - Jamtal, l. c., 2520 m [auf *Stenhammarella turgida*], 14.VIII.1983, D. Triebel 347 (M.). - Jamtal, l. c., 2520 m [auf *Caloplaca spec.*], 14.VIII.1983, T. Feuerer 13367 (Feuerer). - Silvrettagruppe, Futschölpaß östl. Augstenberg, 2760 m [auf *Lecidella stigmataea*], 14. VIII.1983, D. Triebel 357 (M.). - Silvrettagruppe, Jamtal, an der Straße oberhalb gegenüber der Mündung des Schreibaches, 1920 m [auf *Orphniospora mosigii*], 13.VIII.1983, D. Triebel 303 (M.). - Samnaun-Gruppe, Trockenhänge südöstl. Serfaus, ca.

1200 - 1300 m [auf *Acarospora heufleriana*], o. D., J. Poelt 11715 (Poelt). - Kühkampelseck östl. oberhalb Gurgl im Ötztal [auf *Lecidella stigmata*], VIII.1879, F. Arnold (M). - Stubai Alpen, Gipfelbereich der Hammer-
spitze, WSW der PadasterjochHütte, ca. 5 km westl. Trins im Gschnitztal
[auf *Stenhammarella turgida*], 12.IX.1973, J. Poelt (Hafellner 513). - Stu-
baier Alpen, am Gipfel des Hohen Nebelkogels, über Sölden, 3200 m [auf
Lecanora polytropa agg.], 3.V.1984, F. Schuhwerk 1565 (M). - Waldrast,
oberhalb Trinser Markung [auf *Lecidella stigmata*], VIII.1873, F. Arnold
(M). - Am Wege von der Waldrast nach Matrei [auf *Lecidella stigmata*],
VII.1869 F. Arnold (M). - Stubai Alpen, Aufstieg von Trins zur Blaser-
Hütte [auf *Lecidella stigmata*], 11.VI.1983, E. Albertshofer (M). - Bentl-
stein bei Steinach am Brenner, ca. 2430 m [auf *Farnoldia micropsis*],
19.VIII. 1963, H. Hertel 580 (M). - Umgebung Steinach [auf muscicoler
Pertusaria spec.], VIII.1960, H. Doppelbauer, J. Poelt & M. Steiner (M). -
Griesbergtal am Brenner [auf *Protoblastenia rupestris*], VIII.1876, F. Ar-
nold (M). - Brenner, auf dem Kraxentrag [auf *Porpidia contraponenda*],
VIII. 1871, F. Arnold (M). - Großer Rettenstein bei Kitzbühel [auf *Lecidel-
la stigmata*], 2.VIII.1869, F. Arnold (M). - Zwischen Kühltal und den
Finsterthaler Seen [auf "*Lecidea*" spec.], o. D., F. Arnold (M). - **Salzburg:**
Radstädter Tauern, Lungau, Umgebung von Mauterndorf, Trogalm zwi-
schen Speiereck und Großbeck, 2100 m [auf *Lecanora dispersoareolata*],
7.IX.1981, J. Hafellner 9347 (GZU). - Lungau, Umgebung von Mautern-
dorf, Trogalm zw. Speiereck u. Großbeck, 2000 - 2100 m [auf *Protoblaste-
nia incrustans*], 7.IX.1981, J. Hafellner 9375 (Hafellner). - Lungau, St.
Michael, Weg vom Speiereck zum Großbeck, ca. 2100 m [auf *Stenhamma-
rella turgida*], 7.IX.1981, A. Schwab 203 Dupl. (Schwab). - **Kärnten:** Hohe
Tauern, Kreuzeck-Gruppe, Gipfel der Hochtristen, 2400 - 2535 m [auf
Miriquidica garovaglii], 17.VII.1978, J. Poelt (Hafellner). - Hohe Tauern,
Reißeckgruppe, westl. über dem kleinen Mühldorfer See, südl. des Reis-
ecks, ± 2400 m [auf *Lecanora orbicularis*], 3.IX.1974, J. Poelt (GZU). -
Gurktal Alpen, Grat zwischen dem Schoberriegel und Gruft, südöstl.
der Turracherhöhe, ca. 2150 m [auf *Lecanora dispersoareolata*],
13.IX.1985, H. Mayrhofer 5694 et al. (GZU). - **Steiermark:** Hochschwab-
Gruppe, Trenchtling nördl. von Trofaiach, südöstl. Vorgipfel des Hoch-
turms, ca. 2000 m [auf *Lecidella inamoena*], 21.IV.1985, J. Hafellner 13063
(GZU). - Grazer Bergland, Niederschöckl nördl. von Graz, Südwestgrat,
1200 - 1250 m [auf *Aspicilia contorta*], 6.XI.1982, J. Hafellner 10116 (GZU).
- Niederschöckl, l. c., 1200 - 1250 m [auf *Aspicilia contorta*], 6.XI.1982, J.
Poelt (GZU). - Südseite des Schöckel bei St. Radegund nördl. von Graz,
1200 - 1300 m [auf *Protoblastenia rupestris*], 24.X.1982, J. Poelt (GZU).
Polen: **Prov. Wrocław:** Riesengebirge, Kleine Schneegebirge [auf steriler,
saxicoler Krustenflechte], 1854 ?, G. W. Koerber (L 910.215-1125).
Tschechoslowakei: **Tatra Magna:** Montes Belanské Tatry, Havran, ca.
2100 m [auf steriler, muscicoler Krustenflechte], VII.1963, A. Vězda
(Vězda). - **Nördliches Böhmen:** Loco "Certova zahrádka" dicto, 1000 m [auf
Porpidia superba], VIII.1960, A. Vězda (M).
Spanien: **Prov. León:** Adanero (± 7 km N of León), ± 1000 m [auf *Sarcogyne
spec.*], 5.V.1959, R. Santesson 13198c (UPS). - **Prov. Huesca:** Valle de
Bielsa, Sierra de Esperba, 2040 m [auf *Lecanora albenscens*], 26.IX.1983, T.
Feuerer 13887 & N. Höhne (Feuerer).
Italien: **Prov. Sondrio:** In alpe Montis Bräulio [auf *Caloplaca spec.*], o. D.,
o. S. (Anzi, Lich. Rar. Langobardi Exs. 289) (M). - **Südtirol:** Obervinsch-
gau, Nordost-Abhänge der Elferspitze südl. des Reschenpasses, ca. 2650
m [auf *Lecanora orbicularis*], 17.IV.1984, J. Hafellner 12376 (Hafellner). -
Furglatal, Abstieg vom Penegal nach Eppan, ca. 1500 m [auf *Clauzadea
monticola*], 17.XI.1963, H. Hertel 802 (M). - Nahe der Ladiniahütte bei
Wolkenstein im Grödenal [auf *Farnoldia cf. dissipabilis*], VII.1896, F.
Arnold (M). - Östl. der Ladiniahütte bei Wolkenstein im Grödenal [auf
Farnoldia jurana], VIII.1896, F. Arnold (M). - Bei Wolkenstein im Gröden-
tal [auf "*Lecidea*" *hypocrita*], VIII.1896 F. Arnold (M). - Ober der Lang-
kofelhütte, St. Ulrich im Grödenal [auf *Farnoldia jurana*], VIII.1898, F.
Arnold (M). - Schlernklamm ober Bad Razzes [auf *Lecidella stigmata*],
VII.1867, F. Arnold (M). - Schlernklamm, l. c. [auf *Lecidella stigmata*],
VII.1867, F. Arnold (M). - **Prov. Trento:** Dolomiten, Pala-Gruppe, Rollepäß
über San Martino di Castrozza, 2000 m [auf ? *Aspicilia spec.*],

17.VIII.1965, H. Hertel 6076 & I. Bertermann (M). - Catena del Lagora, Nordgrat des Berges Cavallazza südl. vom Pso di Rolle, 2050 - 2250 m [auf *Fuscidea kochiana*], 26.X.1984, J. Hafellner 11966 (GZU). - Pala-Gruppe, Gipfelbereich des Cima Rolle, 2200 m [auf *Lecidella spitsbergensis*], 13. - 28.VIII.1968, H. Wunder 626 (Wunder). - Paneveggio, auf dem Monte Castellazzo [auf *Lecidea umbonata*], VIII.1878, F. Arnold (M). - Paneveggio, l. c. [auf *Lecidea umbonata*], VIII.1880, F. Arnold (M). - Dolomiten, Richthofen- Riff an der Südseite des Settsass, 2430 m [auf *Lecanora cf. dispersa*], 30.VIII.1981, T. Feuerer 9437/4 (Feurerer). - Prov. Verona: Monte Purga di Bolca [auf *Porpidia macrocarpa*], o. D., o. S. (Anzi, Lich. Rar. Veneti 174 sub *Lecidea flavocoerulescens* var. *macrocarpa*) (M). - [Auf ? *Aspicilia calcarea* (steril)], o. D., A. Massalongo (Anzi, Lich. Rar. Veneti 161) (M). - Prov. Liguria: Umgebung Rapallo, Fußweg nördl. entlang des Monte di Bocche, ca. 450 m [auf *Porpidia macrocarpa*], 11.VII.1984, G. Rambold 2285 (Rambold).

Griechenland: Bez. Grevena: Vom Kataphygon des Alpine Club Grevena zur Vasilita, 1800 - 2348 m [auf *Lecidea promiscens* s. l.], 10.VII.1982, D. Triebel 147c (M). - Vom Kataphygon des Alpine Club Grevena zu Vasilita, 1800 - 2348 m [auf *Lecidea promiscua* s. l.], 10.VII.1982, D. Triebel 134 (M).

Nepal: Vorhimalaya: Ost-Nepal, Rauje, ca. 3500 m [auf *Immersaria athrocarpa* (apoth.)], IX./X.1962, J. Poelt L 1301 (M). - Khumbu Himal: Höhe westlich Lobuche, 5150 - 5200 m [auf *Amygdalaria aeolotera*], IX./X.1962, J. Poelt L 1190 (M). - Südl. von Khumzung, 3900 - 4000 m [auf *Immersaria athrocarpa* (apoth.)], IX./X.1962 J. Poelt L 1143 (M).

Grönland: West-Grönland: Disko [auf *Farnoldia spec.*], 29.VII.1982, J. Poelt (GZU). - Gem. Umanak, Hänge über Marmorilik, 50 - 300 m [auf *Carbonea vorticosa*], VIII.1983, J. Poelt & H. Ullrich (GZU).

Kanada: District of Franklin (N. W. T.): Winter Harbor, Melville Island [auf *Lecidella inamoena*], 11.VIII.1945, M. E. Oldenburg (WIS 45 - 1234). - Washburn Lake, Victoria Island [auf *Lecidella inamoena*], 18.-19. VIII.1946, M. E. Oldenburg (WIS 46 - 2241, neben *Arthonia intexta*). - Saskatchewan: Matodor, 22 miles östl. of Kyle, north shore of Lake Diefenbaker [auf *Agrestia hispida*], 24.IX.1969, D. E. Reid 27a (Hafellner).

U.S.A.: Northern Alaska: Valley of the Okpilak River at Okpilak Lake near Mt. Michelson [auf *Lecidea umbonata*], 27.VIII.1958, J. W. Thomson & S. Shushan (WIS 10201, daneben *Arthonia intexta* in *Lecidella inamoena*).

Australien: New South Wales: Blue Mountains National Park near Warra-gamba Dam S of Penrith [auf *Lecidea planata*], 2.X.1981, H. Mayrhofer 3427 (GZU).

Ohne Fundortangabe: [Auf steriler, saxicoler Krustenflechte], o. D., o. S., ex Herb. Koerber (L).

***Muellerella pygmaea* var. *ventosicola* (Mudd) Triebel comb. nov.**

- ≡ *Microthelia ventosicola* Mudd, Man. Brit. Lich.: 307 (1861).
 - ≡ *Verrucaria ventosicola* (Mudd) Leighton, Lich.-Flora Great Britain ed. I: 463 (1871).
 - ≡ *Tichothecium pygmaeum* var. *ventosicolum* (Mudd) Arnold, Flora 57 : 141 (1874).
 - ≡ *Mycoporum pygmaeum* var. *ventosicolum* (Mudd) Jatta, Syll. Lich. Ital.: 495 (1900).
- Typus: England: Yorkshire, Cleveland, Kildale Moor [auf *Ophioparma ventosa*], o. D., o. S. (Mudd, Lich. Brit. Exs. 300) (K, Lectotypus; festgelegt in HAWKSWORTH 1985 : 171; non vidi. M, Isolectotypus).

ABBILDUNGEN:

ZOPF (1897 : 190, Taf. 1 fig. 4 - 7); Abb. 20e, 23 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Mudd, Lich. Brit. Exs. 300 sub *Microthelia ventosicola* (M).

BESCHREIBUNG:

Die Varietät ist durch folgende Merkmale charakterisiert (vgl. Tab. 4):

Ascomata: (175 -) 200 - 250 (- 400) μm , bisher nicht auf Apothecien der Wirte gefunden, häufig am Rand oder zwischen den Areolen, auf Wirtsthallus und -prothallus.

Asci: (ca. 20 -) 32 - 64-sporig. Die Sporenzahlen stellen Eckwerte dar; vgl. Artbeschreibung.

Ascosporen: 6,5 - 8,5 (- 9) $\times$ 4 - 5,5 (- 6) μm , (breit) eiförmig, dunkelbraun, dickwandig.

Beobachtete Wirtsflechten (* hier auch Pycnidien gefunden): *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman, *Ophioparma ventosa* (L.) Norman [= *Haematomma ventosum* (L.) Massal.], *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner, * *Rhizocarpon alpicola* (Anzi) Rabenh., *Rh. atroflavescens* Lynge, *Rh. carpaticum* Run. *Rh. distinctum* Th. Fr., *Rh. effiguratum* (Anzi) Th. Fr., *Rh. frigidum* Räs., * *Rh. geographicum* (L.) DC., *Rh. lavatum* (Fr.) Hazsl., *Rh. macrosporum* Räs., *Rh. obscuratum* (Ach.) Massal., *Rh. sphaerosporum* Räs., *Rh. sublucidum* Räs., *Rhizocarpon spec.*

Muellerella pygmaea var. *ventosicola* fällt durch ihre breit eiförmigen, sehr dickwandigen Sporen (Abb. 20e, 23) und in der Regel sehr große Pseudothecien auf (Tab. 4). Die Varietät befällt vor allem silikatbewohnende braun-, grau- oder gelblagrige *Rhizocarpon*-Arten sowie *Ophioparma ventosa* (Abb. 23). Auf den calciphilen *Rhizocarpon*- Sippen mit weißem Thallus wird *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola* durch *Phaeospora parasitica* (Lönnr.) Arnold oder *Phaeospora rimosicola* (Mudd) Hepp ersetzt. *Protoparmelia badia* und *Dimelaena oreina* konnten nur je einmal als Wirt der *Muellerella* nachgewiesen werden; die Angaben sollten durch weitere Funde abgesichert werden. Zu vermuten wäre dann, daß auch lecideoide *Protoparmelia*-Arten von *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola* heimgesucht werden

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Norwegen: Hordaland: Gem. Odda, Valldalen nördl. von Røtdal, Ostufer des Sees Vivassvatnet, ca. 900 m [auf *Protoparmelia badia*], 18.VIII.1984, J. Hafellner 12066 & A. Ochaenhofer (GZU).

Schweden: Jämtland: Undersåker s:n, Gamla Sylstationen [auf *Rhizocarpon obscuratum*], 7.VII.1933, R. Santesson (UPS).

England: North Riding: Cleveland, Kildale Moor [auf *Ophioparma ventosa*], o. D., W. Mudd (UPS).

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberbayern, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen, zwischen Dettenhausen und Egling [auf *Rhizocarpon distinctum*], IX.1888, F. Arnold (M, daneben *Endococcus perpusillus*).

Schweiz: Kt. Bern: Berner Oberland, Grimsel, Oberaar, Südhang des Zinggenstock, 2320 m [auf *Rhizocarpon sublucidum*], 24.VIII.1979, H. Schindler (KR). - Kt. Wallis: Aletschwald über Brig, 1900 - 2000 m [auf *Rhizocarpon cf. sphaerosporum*], 8.IX.1970, J. Poelt 8773 (Poelt). - Kt. Graubünden: Maloja-Paß, nordöstl. der Paßhöhe zw. Cadlähg und Crap da Chütern, 1820 m [auf *Rhizocarpon geographicum*], 13.VI.1982, T. Feuerer

11914 & N. Höhne (Feuerer). - Bei St. Moritz [auf *Rhizocarpon macrosporum*], o. D., Ph. Hepp (Hepp, Flecht. Eur. 153 sub *Lecidea geographica* B. atrovirens) (G).

Österreich: Tirol: Arlberg, ober den Albonseen oberhalb St. Christoph [auf *Rhizocarpon alpicola*], 23.VIII.1894, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 1624 sub *Lecidea incongrua* mit *Polycoccum sporastatae* f. *incongruae*) (M, UPS; neben "*Lecidea*" spec. mit *Endococcus perpusillus*). - Silvretta-gruppe, Jamtal, an der Straße oberhalb gegenüber der Mündung des Schreibaches, 1920 m [auf *Rhizocarpon frigidum*], 13.VIII.1983, D. Triebel 304 (M). - Silvrettagruppe, Jamtal, oberhalb der Jamtalhütte, unterhalb des Steinmannli, 2200 - 2300 m [auf *Rhizocarpon geographicum*], 13.VIII.1983, T. Feuerer 13306 (Feuerer). - Jamtal, l. c., 2200 - 2300 m [auf *Rhizocarpon geographicum*], 13.VIII.1983, D. Triebel 310, 317 (M, 2 Belege). - Jamtal, l. c., 2200 - 2300 m [auf *Rhizocarpon geographicum*], 13.VIII.1983, D. Triebel 322 (M). - Jamtal, l. c., 2200 - 2300 m [auf *Rhizocarpon alpicola*], 13.VIII.1983, D. Triebel 324 (M). - Jamtal, l. c., 2200 - 2300 m [auf *Ophioparma ventosa*], 13.VIII.1983, D. Triebel 305, 323 (M, 2 Belege). - Jamtal, unteres Ende des "Breiten Wassers", 2340 m [auf *Rhizocarpon sublucidum*], 14.VIII.1983, T. Feuerer 13327a (Feuerer). - Jamtal, am Weg von der Jamtalhütte zum Futschölpaß, 2520 m [auf *Rhizocarpon atroflavescens*], 14.VIII.1983, D. Triebel 342 (M). - Silvrettagruppe, Futschölpaß östl. Augstenberg, 2760 m [auf *Rhizocarpon geographicum*], 14.VIII.1983, D. Triebel 360 (M). - Jamtal, Weg zur Getschnerscharte, linkes Ufer des Jambachs, 2110 m [auf *Rhizocarpon carpathicum*], 15.VIII.1983, D. Triebel 364 (M). - Jamtal, l. c., 2110 m [auf *Rhizocarpon effiguratum*], T. Feuerer 13402b (Feuerer). - Silvrettagruppe, Jamtal, linke Talseite am Weg zum Totenfeldkar, 2190 - 2250 m [auf *Rhizocarpon carpathicum*], 15.VIII.1983, T. Feuerer 13410 (Feuerer). - Samnaun-Gruppe, nahe der Böderalpe im Lawenstal, südwestl. Serfaus, 2150 - 2200 m [auf *Dimelaena oreina*], 11.IX.1972, J. Poelt 11692 (Poelt). - Ötztaler Alpen, Geigenkamm, oberhalb der Erlanger Hütte am Wettersee, 2580 m [auf *Rhizocarpon frigidum*], 19.VII.1976, T. Feuerer 140 (M, daneben *Sphaerellothecium contextum* auf *Sporastatia testudinea*). - Ötztaler Alpen, südl. Pollesjoch im Rettenbachtal, 2880 m [auf *Rhizocarpon lavatum*], 15.VIII.1981, T. Feuerer 6960b (M). - Roßkogel bei Innsbruck [auf *Rhizocarpon alpicola*], VIII. 1867, F. Arnold (M). - Hoagl südlich Axams (bei Innsbruck), 2300 m [auf *Rhizocarpon frigidum*], 22.VIII.1982, T. Feuerer 13215 (Feuerer). - Kitzbüheler Alpen, Wiedersberger Horn, 2100 m [auf *Rhizocarpon carpathicum*], 8.IX.1979, T. Feuerer 12847 & N. Höhne (M). - **Salzburg:** Lungau, Lessachtal, Weg von der Lasshofer Hütte zum Landschitzsee [auf *Rhizocarpon geographicum*], 9.IX.1981, J. Poelt (GZU).

Spanien: Prov. Cordoba: Sierra Morena nördl. von Cordoba, an der Straße nach Villaviciosa, am Südufer des Rio Guadiato, 500 m [auf *Rhizocarpon spec.*], 17.IX.1980, C. Garcia & J. Hafellner 9609 (GZU).

Italien: Südtirol: Ötztaler Alpen, Schnalstal, Graue Wand beim Grawand, 3150 m [auf *Rhizocarpon alpicola*], 14.VIII.1978, T. Feuerer 2997 & N. Höhne (M). - Ötztaler Alpen, oberstes Schnalstal, am unteren Ende des Hochjochferner, 2950 m [auf *Rhizocarpon alpicola*], 14.VIII.1978, T. Feuerer 3027 & N. Höhne (M). - Sarntaler Alpen, Penser Joch, östl. der Paßhöhe, 2200 m [auf *Rhizocarpon carpathicum*], 9.X.1977, T. Feuerer (M).

Griechenland: Bez. Florina: Nördl. Pindus, Aufstieg zur Kiwaniza (östl. Vorgipfel des Kalo Nero = Bela Voda), ca. 2000 m [auf *Rhizocarpon geographicum* s. l.], 8.VII.1982, D. Triebel 113a (M, daneben *Endococcus perpusillus*; sowie *Sphaerellothecium abditum* auf *Lecidea atrobrunnea*). - Nördl. Pindus, l. c., ca. 2000 m [auf *Rhizocarpon distinctum*], 8.VII.1982, D. Triebel 113c (M).

U.S.A.: Louisiana (oder Colorado?): Grand Lake [auf *Rhizocarpon obscuratum*], II.1897, A. Waghorne (M).

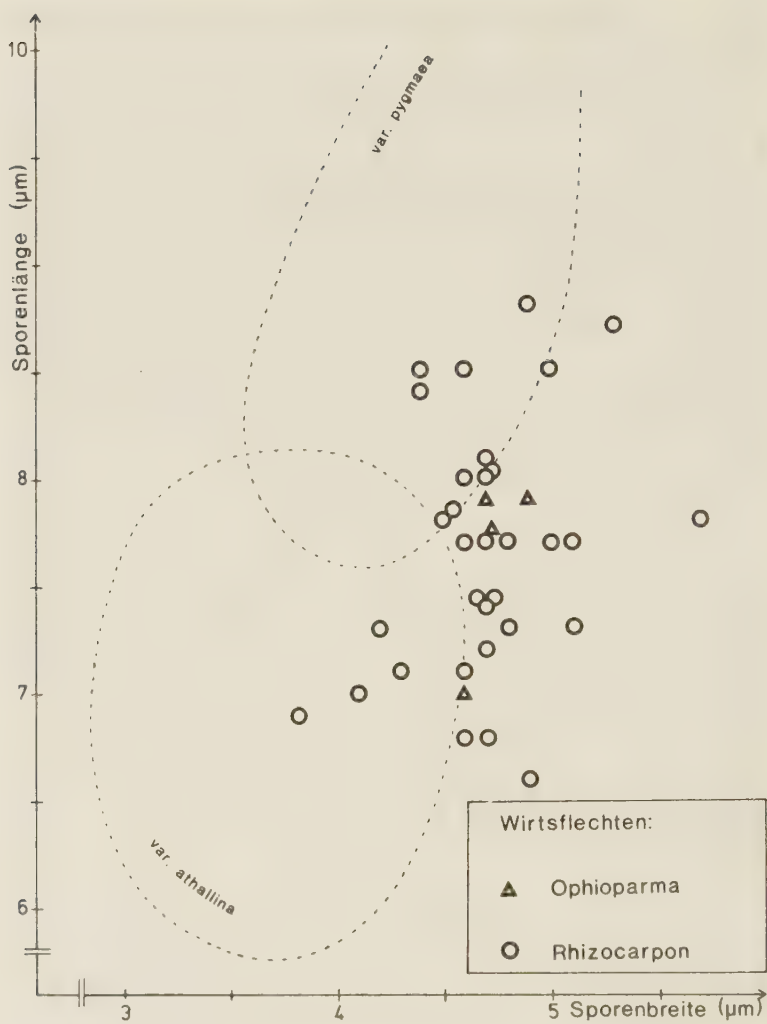


Abb. 23: Sporenmittelwerte von *Muellerella pygmaea* var. *ventosicola*.

Ordnung VERRUCARIALES

Gattung unklarer Familienzugehörigkeit

2.2.19. *Merismatium* Zopf

Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70** : 259 - 263 (1898).

Typus generis: *Merismatium lopadii* (Arnold) Zopf (Holotypus) [= *Polyblastia lopadii* Arnold = *Merismatium nigrillum* (Nyl.) Vouaux].

= *Heterophracta* (Sacc. & D. Sacc.) Theissen & H. Sydow, Ann. Mycol. **16** : 29, 34 (1918).

= *Leptosphaerulina* D. Mc Alpine subg. *Heterophracta* Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 746 (1905).

Typus generis: *Leptosphaerulina heterophracta* (Nyl.) Sacc. & D. Sacc. (Holotypus - gemäß ICBN 1988 : Art. 22.4!) [= *Endococcus heterophractus* Nyl. = *Merismatium heterophractum* (Nyl.) Vouaux].

= *Phaeocyrtis* Vainio, Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. **49** (2): 226, 262, 263 (1921).

Typus generis: *Phaeocyrtis consocians* (Nyl.) Vainio (Holotypus) [= *Mycoporum consocians* Nyl. = *Merismatium heterophractum* (Nyl.) Vouaux].

BESCHREIBUNG:

Ascomata: perithezienartig, ca. 60 - 300 µm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, schwarz, aufsitzend, seltener eingesenkt, oft gesellig oder gar mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Gehäusewand verbunden; vergesellschaftet mit Flechten, Moosen, Grün- oder Blaualgen bzw. (? scheinbar) auf bloßem Gestein sitzend. Fruchtkörper mit präformiertem Mündungsporus; Ostiolum unauffällig oder leicht papillenförmig hervorragend. Im Schnitt Gehäusewand z. T. apikal leicht verdickt, köhlig schwarzbraun, dunkelbraun oder grünschwarz, ansonsten Wand braun, mehrschichtig, nach Art einer "textura angularis" aufgebaut. Zellen pseudoparenchymatisch. Gehäuseinnenraum von einem farblosen, schmalen Saum aus tangential stark gestreckten Zellen mit kollabierten Lumina ausgekleidet. Braune bzw. grünliche Gehäusezellen im Ostiolumbereich mehr oder weniger hyphenartig verlängert.

Hamathecium: keine Paraphysen oder Pseudoparaphysen, jedoch Periphysen und oft zahlreiche Periphysoide vorhanden.

Asci: subzylindrisch bis keulig, sitzend oder mit kurzem Fuß, jung dickwandig, ohne deutlich entwickelte "chambre oculaire", (6-)8- sporig; Öffnungsweise wohl pseudofissitunicat.

Ascosporen: ellipsoidisch, oblong oder eiförmig bis kugelig, parallel 4-zellig, kreuzförmig geteilt oder (sub-)muriform, hell- bis dunkelbraun mit glattem Epispor, meist dünnwandig und nicht halonat (bei *M. discre-*

pans und *M. scammoecum* Sporen dickwandig und zumindest in jungem Zustand halonat). Sporen z. T. mit terminalen Keimpapillen bzw. farblosen bis hell bräunlichen Keimhyphen.

Conidiomata: nicht bekannt.

Vegetative Hyphen: meist braun, oft in Strängen über das Substrat laufend; selten farblos.

Goniocysten: (bei *M. decolorans*, *M. nigritellum* häufig auftretend, bei *M. coccisporum* nur ein einziges Mal beobachtet, den anderen Arten fehlend): 15 - 60 µm im Durchmesser, kugelig, aufsitzend, durch braune Hyphen mit den sich in der Nähe befindlichen *Merismatium*-Pseudothecien verbunden oder den Ascomata eng anliegend. Hyphenhülle in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen bis epidermoid ineinandergreifenden braunen, dünnwandigen Zellen aufgebaut. Im Schnitt Hyphenhülle einzelschichtig, Zellen tangential gestreckt. Hellbräunliche Hyphen im Innern der Goniocysten umhüllen die einzelnen Algen, ohne Haustorien auszubilden. Algen bis 10 µm im Durchmesser, grünlich, mit dicker gallertiger Wand, kugelig oder ellipsoidisch: Es bleibt mangels Frischmaterial bisher unklar, ob es sich um Cyanobakterien oder *Coccomyxa*-artige Grünalgen handelt, die zu wenigen bis vielen die Goniocysten ausfüllen.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Gallerte schwach bläulich; Jlugol sowie Jkonz: Hymenialgallerte und speziell die den Exoascus umgebende Gallertschicht rot; JMeizer: Gallerte negativ; daneben dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci. K/J-Reaktion: Gallerte blau.

Die Gattung *Merismatium* Zopf wurde von ERIKSSON & HAWKSWORTH (1987b) unter "Dothideales, inc. sed." gelistet, sollte jedoch wegen ihrer wohl pseudofissitunicaten Asci eher zur Ordnung Verrucariales gestellt werden.

Die sechs behandelten *Merismatium*-Sippen lassen sich zwei Gruppen zuordnen: *M. discrepans* und die eng verwandte Species *M. scammoecum* fallen durch ihre dickwandigen, in jungem Zustand halonaten Sporen, die apikal grünscharze Gehäusewand und ihre mehr oder weniger deutliche parasitisch-lichenicole Lebensweise auf calciphilen Krustenflechten auf (vgl. entsprechende Abschnitte). Die beiden Arten mögen zur "Flechtenparasiten"-Gattung *Phaeospora* Hepp überleiten, deren Typusart *Ph. rimosicola* (Mudd) Hepp ebenfalls halonate Sporen besitzt. [*Phaeospora*-Sporen sind parallel (2-)4-zellig und werden im Gegensatz zu *Merismatium*-Sporen erst spät in der Entwicklung leicht bräunlich (vgl. Tab. 2 in Kapitel 2.2.4.).]

Die Sporen der Artengruppe um *Merismatium nigritellum*, zu der *M. coccisporum*, *M. decolorans* und *M. heterophractum* gehören, sind dagegen dünnwandig und nicht halonat. Diese Sippen findet man zusammen mit Moosen, Flechten, Algen sowie absterbendem Pflanzenmaterial über Erde, Humus, seltener Silikatgestein. Ihre ernährungsphysiologischen Beziehungen zu Flechten scheinen nicht sehr eng zu sein (? Saprophyten, ? Schwächeparasiten; siehe Artbeschreibungen). *M. decolorans* und *M. nigritellum* (? auch *M. coccisporum*) besitzen die Fähigkeit, freilebende Algen (? Cyanobakterien oder Grünalgen vom *Coccomyxa*-Typ) einzufangen und mit dichten braunen Hyphenhüllen zu umgeben, was als eine Form der Lichenisierung gedeutet werden mag. NORMAN (1872 : 13)

führte für derartige bei der Gattung *Moriola* beobachteten Strukturen den Terminus Goniocysten ein. Entsprechend seiner Definition (NORMAN l. c.) wird dieser Begriff hier für die von *Merismatium* -Hyphen ummantelten Algengruppen verwendet (vgl. den abweichenden Gebrauch des Terminus bei SERUSIAUX 1985). Abbildungen der *Moriola* -Goniocysten bei BACHMANN (1925, 1926) sowie Beschreibungen der bis heute schlecht bekannten Gattung *Moriola* Norman [? Lectotypus *M. pseudomyces* (Norman) Norman; vgl. ERIKSSON 1981] und ihrer Verwandten (BACHMANN l. c., KEISSLER 1933, NORMAN 1872, 1876) lassen engere Beziehungen zu *Merismatium* Zopf vermuten.

Auch unter den Lebermoos-bewohnenden Pyrenomyceten finden sich *Merismatium* -ähnliche Pilze, die bisher meist zu *Strickeria* Koerber und *Teichospora* Fuckel gestellt wurden (DÖBBELER mündl. Mitt.; vgl. auch DÖBBELER 1978 : 326 f.). Weitere *Merismatium* -Verwandte mögen bei einer Revision der Flechtengattungen *Polyblastia* Massal. und *Amphoroblastia* Servit (zu letzterer werden involucrellumlose *Polyblastia* -Arten gezählt) entdeckt werden.

***Merismatium coccisporum* (Norman) Vouaux**

Bull. Soc. Mycol. France **29** : 78 (1913).

= *Endococcus coccisporus* Norman, Script. Soc. Reg. Sci. Norvegiae **5** : 375 (1868).

= *Polyblastia coccispora* (Norman) Arnold, Flora **57** : 138 (1874).

= *Leptosphaerulina coccispora* (Norman) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 746 (1905).

Typus: Norwegen: Troms (Sörreisa), Gumpendal [auf *Euopsis pulvinata*], o. D., J. M. Norman (O, Holotypus).

ABBILDUNGEN:

Abb. 24a, 25 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (100 -) 150 - 200 (- 250) µm im Durchmesser, kugelig, glänzend schwarz, eingesenkt bis aufsitzend, selten gesellig oder mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Gehäusewand verbunden; auf dem Thallus von *Euopsis*-Arten bzw. zwischen den Areolen, an Areolenrändern bzw. auf absterbendem veralgten Thallus von *Amygdalaria* -Sippen, stets Grün- und Blaualgenrasen in der Nähe. Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, 6 - 11 µm großen Zellen, z. T. mit deutlichen Tüpfeln in den Zellwänden. Im Schnitt Gehäusewand apikal oft leicht verdickt (bis ca. 60 µm dick), kohlig schwarz oder dunkelbraun; basalwärts Wand mittelbraun, 15 - 40 µm dick, aus 6 - 12 (- 15) Zellschichten aufgebaut; Zellen tangential leicht gestreckt, ca. 6 - 10 x 4 - 5 µm groß; innere Zellschichten hellbraun. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich etwas hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysioide zellig, ca. 11 - 20 µm lang, (1 -) 1,5 - 2,5 µm breit, selten verzweigt.

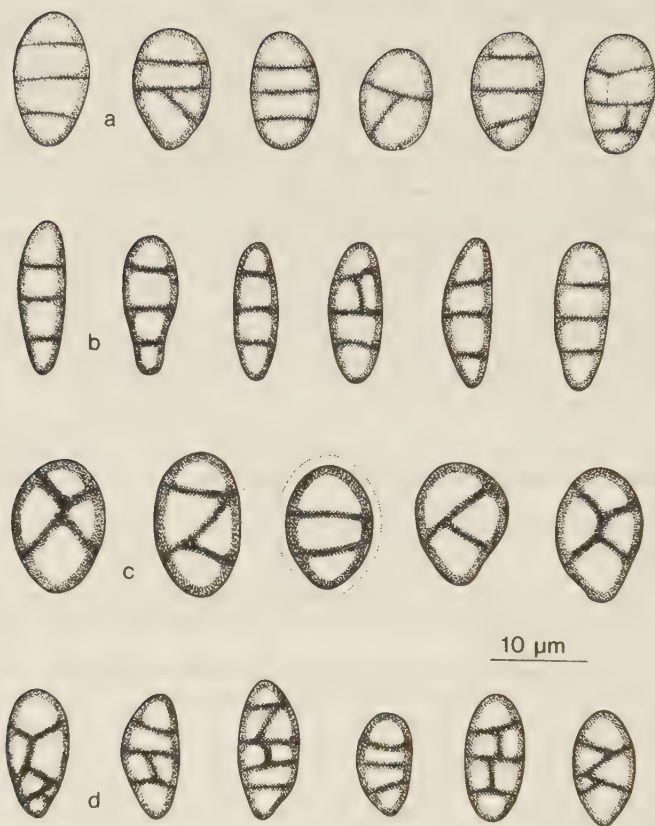


Abb. 24: Die Gattung *Merismatium* I (II = Abb. 27) - a: Sporen von *M. coccisporum* (Holotypus, O); b: Sporen von *M. decolorans* (Isotypus, UPS); c: Sporen von *M. discrepans* (Holotypus, M); d: Sporen von *M. heterophractum* (Holotypus, H-Nyl. 3709).

Asci: subzylindrisch bis leicht keulig, dickwandig, (40 -) 45 - 60 (- 80) x (9 -) 14 - 18 µm groß, (6-) 8-sporig. Sporen versetzt zweireihig oder unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 24a): (8,5 -) 11 - 17 (- 19) x (5 -) 6,5 - 8 (- 9,5) µm groß, Enden stumpf, selten zugespitzt. Sporen sehr variabel in Größe und Form

sowie Art der Septierung, breit ellipsoidisch bis beinahe kugelig, (2-) 4-6-zellig, selten bis 8-zellig, regelmäßig querseptiert bis submuriform oder Septen schräg zur Längsachse, dann Sporen kreuzförmig oder unregelmäßig geteilt erscheinend. Sporen graubraun bis mittelbraun, Endzellen oft etwas heller, dünnwandig, z. T. mit terminaler Keimpapille. Inhalt z. T. mit einem bis mehreren Ölkörpern pro Sporenzelle. Schräg liegende 2-zellige Sporen zeigen bisweilen einen deutlichen Porus im Septum.

Vegetative Hyphen: farblos oder - falls oberflächennah - hellbraun, 2 - 3 (- 3,5) μm dick, z. T. recht zahlreich, jedoch nur in unmittelbarer Fruchtkörperrnähe erkennbar.

Goniocysten (konnten nur ein einziges Mal beobachtet werden!): 15 - 17 μm im Durchmesser; Hyphenhülle in Aufsicht aus leicht epidermoid ineinandergreifenden Zellen aufgebaut (weiteres siehe Gattungsdiagnose).

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria consentiens* (Nyl.) Hertel, Brodo & Inoue, *A. elegantior* (H. Magn.) Hertel & Brodo, *A. panaeola* (Ach.) Hertel & Brodo, *A. pelobotryon* (Wahlenb.) Norman, *Euopsis granatina* (Sommerf.) Nyl., *E. pulvinata* (Schaerer) Nyl.

Bisher bekannte Verbreitung: Norwegen, Schweden, Finnland, Sowjetunion, Grönland, Kanada.

Merismatium coccisporum fand sich auf dem Thallus bzw. zwischen den Areolen von Flechten aus den Gattungen *Euopsis* Nyl. und *Amygdalaria* Norman - stets vergesellschaftet mit Grün- oder Blaualgenrasen. Goniocysten konnten nur ein einziges Mal beobachtet werden. Es wird angenommen, daß die Sippe in der Regel als Saprophyt gemeinsam mit Flechten, Algen sowie Cyanobakterien ökologisch eng umgrenzte, feuchte Silikatstandorte besiedelt. Von den anderen Arten der *Merismatium nigritlellum*-Gruppe (*M. decolorans*, *M. heterophractum* und *M. nigritlellum*), die sämtliche auf bzw. zwischen muscicol-terricolen, lignicolen oder corticolen Flechten vorkommen, unterscheidet sich *M. coccisporum* in Ökologie und Sporenmerkmalen (vgl. Abb. 24b, 24d, 25, 27a).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Norwegen: Nordland: [auf *Euopsis pulvinata*], o. D., J. M. Norman (M, H-Nyl. 3743). - Hordaland: Ulvik, Umgebung von Finse, im Tal des Finseäli, unterhalb des Gipfels des St. Finseut, 1300 m [auf *Amygdalaria panaeola*], 25.VIII.1974, H. Hertel 15252 (M, daneben *Dactylospora amygdalariae*).

Schweden: Torne Lappmark: Gemeinde Kiruna, im Tal Kärkevagge westl. des Flusses Kärkejåkka, südl. der Bahnstation Läktatjåkka, 670 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 17.VIII.1980, H. Hertel (Hertel, Lecid. Exs. 61 sub *Amygdalaria pelobotryon*) (M, neben Isotypus von *Dactylospora amygdalariae*). - Tal Kärkevagge, südl. des Bahn-Haltepunktes Läktatjåkka, Felssturzgebiet entlang dem Bach Kärkejåkka, 700 m [auf *Amygdalaria panaeola*], 17.VIII.1980, H. Hertel 22071 Dupl. (M, neben *Dactylospora amygdalariae*). - Umgebung von Abisko, Vassijaure gegen Kärkevagge [auf *Amygdalaria panaeola*], 14.VII.1967, J. Poelt 5423 (Poelt, neben *Amygdalaria elegantior*). - Vassijaure, 800 m [auf *Euopsis granatina*], 30.VII.1925, E. Frey 7409 (BERN, neben *Amygdalaria elegantior*). - Lycksele Lappmark: Tärna, Strimasund, Långfjället [auf *Amygdalaria consentiens*], 30.VII.1924, A. H. Magnusson (Magnusson, Lich. Sel. Scand. 397 sub *Lecidea consentiens*) (M, neben *Dactylospora purpurascens*). - Stensele

s:n, Strömsund [auf *Amygdalaria elegantior*], 1.IX. 1937, S. Ahlner (S, daneben *Euopsis granatina*). - **Asele Lappmark**: Dorotea s:n, Gittsau [auf *Amygdalaria panaeola*], 7.VI.1939, S. Ahlner (S). - **Jämtland**: Frostviken, Jormliklumpen, 700 m [auf *Amygdalaria consentiens*], 6. VIII.1934, A. H. Magnusson (Magnusson, Lich. Sel. Scand. Exs. 218 sub *Lecidea consentiens*) (BERN, daneben *Dactylospora diminuta* und *D. purpurascens*; GZU, M, daneben *D. purpurascens*).

Finnland: **Lapponia inarensis**: Umgebung von Kevo, Kotkapahta am Kevo-joki [auf *Amygdalaria elegantior*], 1965, J. Poelt 1786 (Poelt, daneben *Dactylospora amygdalariae*).

Sowjetunion: **R.S.F.S.R.**: Westsibirien, Guv. Jenisejsk, Dudinka, am Jenissej-Fluß [auf *Amygdalaria elegantior*], 4.VIII.1876, M. Brenner (S, neben *Dactylospora purpurascens*).

Grönland: **West-Grönland**: Disko, Fortunebay westl. Godhavn, ± 2 m [auf *Amygdalaria panaeola*], 2.VIII.1982, J. Poelt & H. Ullrich (GZU, neben *Dactylospora amygdalariae*).

Kanada: **British Columbia**: Vancouver Island [auf *Amygdalaria panaeola*], 24.III.1882, J. Macoun (UPS, neben *Dactylospora amygdalariae*).

***Merismatium decolorans* (Rehm ex Arnold) Triebel comb. nov.**

= *Phaeospora decolorans* Rehm, Ascomyceten: [Nr.] 490 (1878) - nomen nudum.

= *Phaeospora decolorans* Rehm ex Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 30 : 96, 153 (1880).

= *Tichothecium decolorans* (Rehm ex Arnold) Rehm, Ber. Naturhist. Vereins Augsburg 26 : 118 (1881).

Typus: Österreich: Tirol, Ötztaler Alpen, bei Kühteil, ca. 1860 m [auf *Trapeliopsis granulosa*], VIII.1877, F. Arnold (Rehm, Ascomyceten 490) (M, Holotypus mit Skizzen des Autors, Isotypus; UPS, Isotypus).

ABBILDUNGEN:

Abb. 24b, 25 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Rehm, Ascomyceten 490 sub *Phaeospora decolorans* (M, 2 Belege; UPS).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (100 -) 125 - 150 (- 250) µm im Durchmesser, kugelig, schwarz, eingesenkt bis aufsitzend, auf dem Thallus muscicol-terricoler Krustenflechten, stets Grünalgenrasen in der Nähe. Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, ca. 4 - 8 (- 10) µm großen Zellen. Im Schnitt Gehäusewand apikal teilweise leicht verdickt (bis ca. 40 µm dick), kohlig schwarz oder dunkelbraun, ansonsten Wand mittel- bis dunkelbraun, 15 - 20 (- 35) µm dick, aus 5 - 7 Zellschichten aufgebaut; Zellen tangential gestreckt, ca. 6 - 10 x 2,5 - 4,5 µm groß. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich wenig hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysoide zellig, ca. 10 - 20 µm lang, 1,5 - 2 µm breit, wenig verzweigt.

Asci: breit zylindrisch bis leicht keulig, dickwandig, 45 - 55 x 10 - 15 µm groß, 8-sporig. Sporen versetzt zweireihig im Ascus liegend.

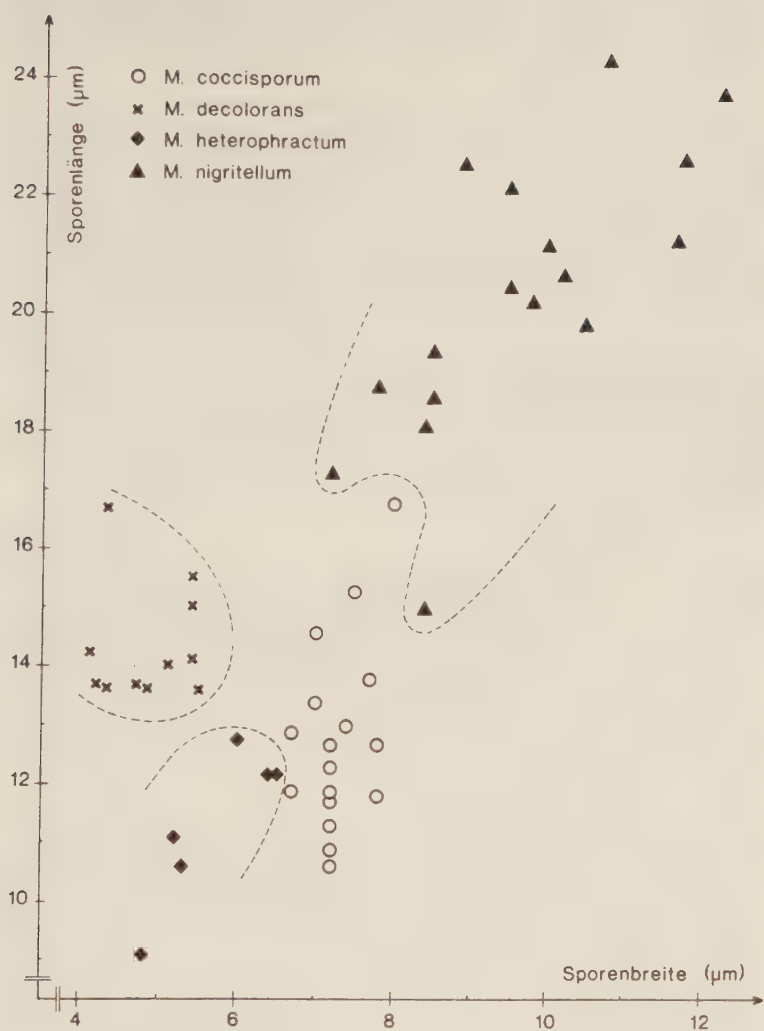


Abb. 25: Sporenmittelwerte von *Merismatium coccisporum*, *M. decolorans*, *M. heterophractum* und *M. nigrillum*.

Ascosporen (Abb. 24b): (10,5 -) 13,5 - 16,5 (- 17,5) x (3,5 -) 4 - 5,5 (- 6) µm groß, beidseitig zugespitzt, (schmal) ellipsoidisch bis oblong, z. T. etwas gebogen, parallel (2-)4-zellig, seltener durch ein zusätzliches Quer- oder Längsseptum 5-zellig. Sporen hell bräunlich bis graubraun, dünnwandig. Inhalt z.T. mit einem bis zwei Ölkörpern pro Sporenzelle. Sporen selten mit terminaler Keimpapille.

Vegetative Hyphen: hellbraun bis mittelbraun, dünnwandig, 2,5 - 3 µm dick, zahlreich, oft in Strängen vom Fruchtkörper ausgehend.

Goniocysten: (15 -) 25 - 45 (- 60) µm im Durchmesser, kugelig, z. T. mehrere eng aneinanderliegend. Hyphenhülle in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen bis epidermoid ineinandergreifenden, 4 - 8 (- 10,5) µm großen Zellen aufgebaut. Im Schnitt Hyphenhülle einzellschichtig, Zellen tangential gestreckt, 4 - 8 x 2 - 3 µm groß. Hyphen zwischen den einzelnen Algen ca. 1 µm dick und hell bräunlich. Algen 3,5 - 8 µm im Durchmesser, grünlich, mit dicker gallertiger Wand, kugelig oder ellipsoidisch, zu wenigen bis vielen (mehr als 40) pro Goniocyste (weiteres siehe Gattungsdiagnose).

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Lopadium pezizoideum* (Ach.) Koerber, *Mycobilimbia berengeriana* (Massal.) Hafellner & V. Wirth, *Saccomorpha uliginosa* (Schrader) Hafellner, *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) H.T. Lumbsch.

Bisher bekannte Verbreitung: Schweden, Finnland, Frankreich, Spanien, Österreich, Kanada.

Merismatium decolorans wurde als lichenicoler Pilz auf *Trapeliopsis granulosa* [Syn.: *Biatora decolorans* (Hoffm.) Fr.; vgl. *Artepitheta*] beschrieben, kommt jedoch an stets ähnlichen Standorten auf muscicolterricolen Krustenflechten aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen vor. Bisweilen bildet die Sippe Goniocysten aus. Innerhalb der *Merismatium nigrtellum*-Gruppe fällt *M. decolorans* durch die außergewöhnlich schmalen, meist parallel 4-zelligen Sporen auf, die nicht immer durch ein Längsseptum submuriform werden (vgl. Abb. 24a, 24d, 25, 27a).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Schweden: Lule Lappmark: Jockmock (Jokkmokk) [auf *Mycobilimbia berengeriana*], 1871, P. J. Hellbom (M). - Lycksele Lappmark: Par. Tärna, Strimasund, 550 m [auf cf. *Mycobilimbia berengeriana*], 25.VII.1924, A. H. Magnusson 8642 (UPS, neben *Merismatium nigrtellum* und *Dactylospora spec.*; daneben *D. diminuta* auf *Biatora vernalis*).

Finnland: Tavastia australis: Mustiala, Umgebung Urjala [auf *Trapeliopsis granulosa*], 1869, A. Kullhem (UPS).

Frankreich: Dépt. Puy-de-Dôme: Auvergne, Monts Dore, Puy de Sancy, Nordseite, ca. 1820 m [auf *Lopadium pezizoideum*], 31.VII.1980, A. Bellemère & J. Hafellner (Hafellner 9542).

Spanien: Prov. Oviedo: Asturias, Puerto de Leitariegos, ober der Laguna Arbas, 1650 m [auf *Lopadium pezizoideum*], 6.IX.1980, J. Hafellner 10170 (Hafellner). - Sierra Cantabrica, Covadonga Parque Nacional, 1500 m [auf *Mycobilimbia berengeriana*], 12.VIII.1962, Th. Schauer (M).

Österreich: Salzburg: Hohe Tauern, Hüttwinkl Tal südl. von Rauris, Kolm-Saigrun am Nordfuß des Sonnblicks, ober dem Ammererhof, ca. 1650 m [auf *Trapeliopsis granulosa*], 27.V.1978, J. Hafellner 3871 (Hafellner, daneben *Pyrenidium actinellum*). - Niederösterreich: Mitterseeboden

bei Lunz, 780 m [auf *Mycobilimbia berengeriana*], 17.X.1962, Th. Schauer (M, daneben *Dactylospora spec.*).

Kanada: **Manitoba:** Vicinity of Zed Lake, 10 mi. w. of Lynn Lake [auf *Saccomorpha uliginosa*], 6.VII.1959, J. W. Thomson 20128 Dupl. & J. A. Larsen (M).

Merismatium discrepans (Lahm in Arnold) Triebel comb. nov.

= *Polyblastia discrepans* Lahm in Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **18** : 709 (1868).

Typus: Bundesrepublik Deutschland: Nordrhein-Westfalen, Westfalen bei Beckum [auf *Protoblastenia rupestris*], VIII.1863, J. Lahm (M ex Arnold, Holotypus).

= *Verrucaria subdiscrepans* Nyl., Flora **57** : 14 (1874).

= *Polyblastia subdiscrepans* (Nyl.) Lettau, Hedwigia **52** : 83 (1912).

= *Arthopyrenia subdiscrepans* (Nyl.) Zahlbr., Catal. Lich. Univ. **1** : 327 (1922).

Typus: Schweden: Gotland, Gålgerget [auf *Protoblastenia rupestris* (z. T. steril)], 2.VIII.1872, J. E. Zetterstedt (UPS, Lectotypus, Isolectotypus; H-Nyl. 2164, Isolectotypus; hiermit bestimmt).

ABBILDUNGEN:

ARNOLD (1870 : 8, Tab. I, fig. 15); HAWKSWORTH (1983b : 38, fig. 63 sub *Merismatium lopadii*); Abb. 24c, 26 in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTE EXSICCATE:

Arnold, Lich. Exs. 392a sub *Polyblastia discrepans* (M).

Arnold, Lich. Exs. 392b sub *Polyblastia discrepans* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (125 -) 150 - 250 (- 300) µm im Durchmesser, kugelig, schwarz, eingesenkt bis aufsitzend, z. T. gesellig, selten mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Gehäusewand verbunden; auf dem Thallus, am Rand der Ascocarpien oder auf Fruchtkörperresten calciphiler Krustenflechten (bevorzugt *Protoblastenia* -Arten) zu finden. Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, 5 - 11 µm großen Zellen. Im Schnitt Gehäusewand apikal verdickt (bis ca. 50 µm dick), grünschwartz, selten dunkelbraun bis kohlig; basalwärts Wand mittel- bis hellbraun oder rotbraun, 15 - 30 µm dick, aus ca. 6 - 10 (- 13) Zellschichten aufgebaut; Zellen tangential gestreckt, ca. 4 - 11 x 2,5 - 3 µm groß; innere Zellschichten hellbraun. Braune bzw. grünliche Gehäusezellen im Ostiolumbereich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysioide zellig, ca. 20 - 40 µm lang, 1 - 2,5 µm breit, selten verzweigt, z. T. von Gallerte umgeben.

Asci: breit zylindrisch bis leicht keulig, jung sehr dickwandig (apikal bis 5 µm dick), 50 - 65 x 17 - 25 µm groß, 8-sporig. Sporen versetzt zweireihig oder unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 24c): 11,5 - 15 (- 18) x (6,5 -) 7,5 - 10 (- 12) μm groß, Enden stumpf, selten zugespitzt, sehr variabel in der Form, eiförmig bis kugelig, (1-)4-zellig, manchmal auch 6-zellig, Septen schräg zur Längsachse, Sporen daher kreuzförmig oder unregelmäßig geteilt erscheinend, im Ascus zunächst farblos und halonat (Halo bis 2 μm dick), später mittel- bis dunkelbraun, meist nicht mehr halonat, dickwandig. Inhalt z. T. mit einem bis mehreren Ölkörpern pro Sporenzelle. Schräg liegende 2-zellige Sporen zeigen manchmal einen deutlichen Porus im Septum.

Vegetative Hyphen: farblos.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose. HNO_3 -Reaktion: Grünschwärze Pigmente in der oberen Gehäusehälfte werden rotbraun bis violett (vgl. COPPINS 1983 : 87 "Pigment A").

Beobachtete Wirtsflechten: *Protoblastenia calva* (Dickson) Zahlbr., *Pr. incrustans* (DC.) Steiner (epilithische Form), *Pr. rupestris* (Scop.) Steiner, *Verrucaria dufourii* DC.

Bisher bekannte Verbreitung: Schweden, England, Bundesrepublik Deutschland, Österreich, Italien, Tunesien.

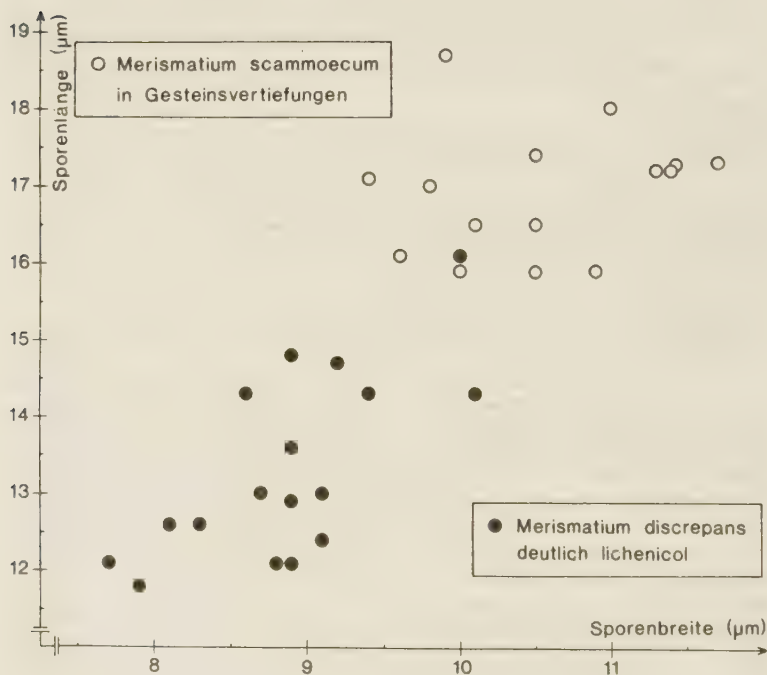


Abb. 26: Sporenmittelwerte von *Merismatium discrepans* und *M. scammoecum*.

Durch ihre typischerweise kreuzförmig geteilten, dickwandigen, zumindest jung halonaten Sporen und durch das Vorkommen auf Kalkgestein bzw. calciphilen Krustenflechten stehen *Merismatium discrepans* und *M. scammoecum* den anderen Sippen des Genus gegenüber (vgl. Anmerkungen zur Gattung). *M. discrepans* befällt epilithische Krustenflechten thalli bevorzugt von *Protoblastenia* -Arten (vgl. DALLA TORRE & SARNTHEIM 1902 : 544, KEISSLER 1937 : 176, MIGULA 1931 : 682, WIRTH 1980: 544). *M. scammoecum* mag mit endolithischen Krustenflechten in parasitischer bzw. parasymbiontischer Beziehung stehen (siehe Abb. 26 sowie unter *M. scammoecum*).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Schweden: Gotland: Kopparsvik [auf *Protoblastenia incrustans*], 1872, J. E. Zetterstedt 117 (H-Nyl. 2163).

England: Gloucestershire: Duntisborne (about 3-4 miles north-west of Cirencester), [auf *Protoblastenia incrustans*], 1879, W. A. Leighton (M ex Arnold).

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberfranken, Streitberg, oberhalb der Oberfellndorfer Schlucht [auf *Protoblastenia rupestris*], 19.VII.1868, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 392a) (M). - Oberpfalz, Lkr. Hersbruck, ober Enzendorf im Pegnitzthale [auf *Protoblastenia rupestris*], 1860, F. Arnold (M). - Lkr. Hersbruck, oberhalb Enzendorf im Pegnitzthale [auf *Protoblastenia rupestris*], 25.VII.1868, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 392b) (M). - Oberbayern, Lkr. Eichstätt, gegenüber Konstein bei Eichstätt [auf *Protoblastenia incrustans*], 1858, F. Arnold (M). - Lkr. Eichstätt, unterhalb Schönfeld [auf *Protoblastenia rupestris*], 1866, F. Arnold (M). - Oberbayern, Gipfelschneide des Wallbergs bei Tegernsee [auf steriler Krustenflechte], IX.1873, F. Arnold (M). - Oberbayern, Weitalm ober Wessen in den bayerischen Alpen, ca. 1395 m [auf *Protoblastenia incrustans*], IX.1868, F. Arnold (M).

Österreich: Tirol: Brenner, Obernberger Seen [auf *Protoblastenia incrustans*], VIII.1871, F. Arnold (M). - Steiermark: Hochschwabgruppe, Umgebung der Voisthaler Hütte bei Seewiesen, 1600 - 1700 m [auf *Protoblastenia rupestris*], 14.VII.1969, J. Poelt 9594 (Poelt).

Italien: Südtirol: Wolkenstein in Gröden, im Tschislesthal [auf *Protoblastenia incrustans*], 24.VIII.1893, F. Arnold (M). - Prov. Trento: Paneveggio, Südseite des Castellazzo [auf *Verrucaria dufourii*], VIII.1886, F. Arnold (M).

Tunesien: Gouv. du Kef: Djebel Serdj nördlich von Ousseltia, Westhang und südliche Kammfläche, ca. 1100 m [auf *Protoblastenia calva*], 19.VI.1984, D. Triebel 1500 (M).

Merismatium heterophractum (Nyl.) Vouaux

Bull. Soc. Mycol. France **29** : 78 (1913).

≡ *Endococcus heterophractus* Nyl., Flora **50** : 373 (1867).

≡ *Xenosphaeria heterophracta* (Nyl.) Arnold, Flora **53** : 488 (1870).

≡ *Polyblastia heterophracta* (Nyl.) Arnold, Flora **57** : 138 (1874).

≡ *Leptosphaerulina heterophracta* (Nyl.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 746 (1905).

Typus: Finnland: Tavastia australis, Lammi : Evois (= Evo) [auf *Lopadium disciforme*], 1866, J. P. Norrlin (H-Nyl. 3709, Holotypus; H-Nyl. 3710, Isotypus).

- = *Mycoporum consocians* Nyl., Flora **55** : 364 (1872).
 = *Leptosphaeria consocians* (Nyl.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 730 (1905).
 = *Arthopyrenia consocians* (Nyl.) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. **15** : 262 (1906).
 = *Phaeospora consocians* (Nyl.) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France **29** : 73 (1913).
 = *Phaeocytis consocians* (Nyl.) Vainio, Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. **49** (2) : 226, 262 (1921).
 Typus: Sowjetunion: R.S.F.S.R., Kol'skiy Poluostrov, Lapponia orientalis, Ponoy [auf *Biatora vernalis*], 1863, N. J. Fellman (H-Nyl. 4298, Holotypus).

ABBILDUNGEN:

Abb. 24d, 25 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (60 -) 75 - 100 (- 150) µm im Durchmesser, kugelig, schwarz, eingesenkt bis aufsitzend, auf Thallus und alten Apothecien muscicoler, corticoler und lignicoler Krustenflechten lebend (bisher auf *Biatora vernalis* und *Lopadium disciforme* gefunden). Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, ca. 4 - 7 µm großen Zellen. Im Schnitt Gehäusewand apikal höchstens wenig verdickt, kohlig dunkelbraun, ansonsten mittel- bis dunkelbraun, 10 - 15 µm dick, aus 3 - 6 Zellschichten aufgebaut; Zellen tangential leicht gestreckt, ca. 5,5 - 7,5 x 2,5 - 4 µm groß; innere Zellschichten hell bräunlich. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich nicht oder nur wenig hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysoide zellig, ca. 10 µm lang, (1 -) 1,5 - 2 µm breit, kaum verzweigt.

Asci: breit zylindrisch bis leicht keulig, meist sitzend, dickwandig, 39 - 51 x 11 - 13 µm groß, 8-sporig. Sporen einreihig bis versetzt zweireihig oder unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 24d): (8 -) 10 - 13 (- 16) x (4 -) 5 - 6,5 (- 7,5) µm groß, beidseitig leicht zugespitzt, variabel in der Form, ellipsoidisch bis eiförmig, parallel 4-zellig oder durch Längs- bzw. Schrägsepten submuriform mit insgesamt 4 - 7 Septen. Sporen hellbraun, grau- bis mittelbraun, Endzellen z. T. etwas heller, dünnwandig. Inhalt z.T. mit einem bis zwei Ölkörpern pro Sporenzelle. Sporen selten mit terminaler Keimpapille.

Vegetative Hyphen: farblos oder - in Fruchtkörpernähe - einzelne, kurze, hell bräunliche bis mittelbraune Hyphen, 2 - 3 µm dick.

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete Wirtsflechten: *Biatora vernalis* (L.) Fr., *Lopadium disciforme* (Flot.) Kullhörn.

Bisher bekannte Verbreitung: Schweden, Finnland, Sowjetunion, Jugoslawien.

Merismatium heterophractum fällt innerhalb der *M. nigrillum*-Gruppe durch relativ kleine Fruchtkörper und Sporen auf (vgl. Abb. 24a, 24b, 25, 27a). Im Unterschied zu den wohl saprophytischen bzw. algicolen Arten *M. coccisporum* und *M. nigrillum* lebt die Species obligat (? als Schwächeparasit) auf muscicolen, lignicolen oder corticolen Krustenflechten.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Schweden: Torne Lappmark: Jukkasjärvi s:n, Pesisvare, 540 m [auf *Biatora vernalis*], 15.VIII.1947, R. Santesson (UPS). - Jukkasjärvi s:n, Umgebung von Abisko, südlich des Bahnhofs Abisko Östra, ca. 400 m [auf *Biatora vernalis*], 4.VIII.1980, S. Michelitsch (Hafellner 9540).

Jugoslawien: Slowenien: Auf dem Mangart in den Julischen Alpen [auf *Biatora vernalis*], IX.1887, J. Glowacki 2814 (M).

Merismatium nigritellum (Nyl.) Vouaux

Bull. Soc. Mycol. France **29** : 77 (1913).

= *Verrucaria nigritella* Nyl., Flora **48** : 357 (1865).

= *Polyblastia nigritella* (Nyl.) Arnold, Flora **53** : 21 (1870).

= *Leptosphaerulina nigritella* (Nyl.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 746 (1905).

Typus: Schottland: Perthshire, Ben Lawers' top [zwischen *Cataparyrenium lachneum*], VII.1864, J. C. Carroll (BM ex Carroll, Holotypus; H-Nyl. 3470, fragmentulum typi).

= *Celidium lopadii* Anzi, Atti Soc. Ital. Sci. Nat. **11** : 177 (1868).

= *Dactylospora lopadii* (Anzi) Arnold, Flora **57** : 109 (1874).

= *Arthonia lopadii* (Anzi) Jatta, Syll. Lich. Ital.: 470 (1900).

= *Leciographa urceolata* var. *lopadii* (Anzi) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **18** : 181 (1906).

Protologtext: "Sul disco degli apotecj del *Lopadium muscicolum* nei boschi Bormiesi di conifere pi elevati (boschi di Cerasina e di S. Carlo), estate 1867."

Typus: Italien: Prov. Sondrio, "...? coniferorum ... districtus Bormien-sis" [auf *Lopadium pezizoideum* (Thallus!)], o. D., M. Anzi (H-Nyl. 375, Neotypus; hiermit bestimmt).

[Da sich weder in G, noch in PAD, TO und UPS Originalmaterial des Taxon fand, wird an dieser Stelle eine vom Autor selbst (wohl nach 1868) gesammelte und mit *Celidium lopadii* Anzi beschriftete Probe aus dem Herb. Nylander als Neotypus ausgewählt. Das Taxon fällt danach in die Synonymie von *Merismatium nigritellum*, obwohl das in der Originalbeschreibung angegebene Vorkommen der Sippe in den Wirtsapothecien nicht beobachtet werden konnte und so letzte Zweifel an dieser Zuordnung übrig bleiben.]

= *Polyblastia lopadii* Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **46** : 132 (1896); - Beschreibung: Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **27** : 547 (1877) als "*Polyblastia* (*Coccospora* ?)---" - (gültig veröffentlicht gemäß ICBN 1988 : 32.1.(c)!).

= *Merismatium lopadii* (Arnold) Zopf, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70** : 259 ff. (1898).

Typus: Österreich: Tirol, Pitzthal, Mittelberg, am Steinmannl [auf *Lopadium pezizoideum*], VIII.1875, F. Arnold (B-, M ? fragmentulum typi; weiteres Originalmaterial verschollen!).

ABBILDUNGEN:

SWINSCOW (1971 : 105); ZOPF (1898 : 260, fig. 20; 261, fig. 21); Abb. 25, 27a in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Unter Arnold, Lich. Exs. 844 wurde nach LYNGE (1915 - 1916) *Lecidea infirmata* Arnold ausgegeben, nicht wie KEISSLER (1930 : 442) annimmt, *Merismatium lopadii*. [ARNOLD (1897b) führt die Sippe unter Nr. 844 seines Verzeichnisses der Lichenen von Tirol als *Polyblastia lopadii*, was KEISSLER fälschlicherweise als Exsiccatennummer gedeutet haben mag.]

BESCHREIBUNG:

Ascomata: (150 -) 200 - 250 (- 300) µm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, schwarz, meist aufsitzend, seltener eingesenkt, auf bzw. zwischen muscicolen Flechtenthalli, stets vergesellschaftet mit Grünalgen. Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, 6 - 13 µm großen Zellen aufgebaut. Im Schnitt Gehäusewand apikal leicht verdickt (bis ca. 40 µm dick), kohlig schwarz oder dunkelbraun; ansonsten Wand mittel- bis dunkelbraun, 20 - 30 (- 35) µm dick, aus 6 - 10 (- 14) Zellschichten aufgebaut; Zellen tangential gestreckt, ca. 6 - 10 (- 14) x 2,5 - 5,5 µm groß. Braune Gehäusezellen im Ostiolumbereich z. T. hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysoide zellig, bis ca. 25 µm lang, rund 1 - 2 µm breit, verzweigt.

Asci (Abb. 27a): subzylindrisch bis leicht keulig, dickwandig (Wand apikal bis 3 µm dick), 65 - 115 x 20 - 27 µm groß, 8-sporig. Sporen versetzt zweireihig oder unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 27a): (14 -) 15 - 24,5 (- 32) x (6,5 -) 8 - 12 (- 15) µm groß, ellipsoidisch bis breit eiförmig, stumpf oder leicht zugespitzt, submuriform bis muriform, mit mindestens 8, meist jedoch mit deutlich mehr Septen, bis ca. 24-zellig, sehr variabel in Größe und Form sowie in der Zahl der Septen und Art der Septierung. Sporen hellbraun bis dunkelbraun, Endzellen bisweilen etwas heller, dünnwandig, z. T. mit terminalen farblosen bis hell bräunlichen Keimhyphen. Inhalt z.T. mit einem Ölkörper pro Sporenzelle.

Vegetative Hyphen: braun, 2 - 4 µm dick, oft in Strängen über das Substrat laufend.

Goniocysten: (15 -) 25 - 40 µm im Durchmesser, kugelig, z. T. mehrere eng aneinanderliegend. Hyphenhülle in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen bis epidermoid ineinandergreifenden, 4 - 7 µm großen Zellen aufgebaut. Im Schnitt Hyphenhülle einzellschichtig, Zellen tangential gestreckt, ca. 4 - 7 x 2 - 2,5 µm groß. Hyphen zwischen den einzelnen Algen ca. 1 - 1,5 µm im Durchmesser, hell bräunlich. Algen 5,5 - 9 (- 10) µm im Durchmesser, grünlich, mit dicker gallertiger Wand, kugelig oder ellipsoidisch, zu wenigen bis mehr als 20 pro Goniocyste (weiteres siehe Gattungsdiagnose).

Chemische Reaktionen: siehe Gattungsdiagnose.

Beobachtete "Wirts"-flechten: *Catapyrenium lachneum* (Ach.) R. Sant., *Leptogium* spec., *Lopadium pezizoideum* (Ach.) Koerber, *Micarea* spec., *Mycobilimbia berengeriana* (Massal.) Hafellner & V. Wirth, *Phytoconis*

viridis (Ach.) Redhead & Kuyper [= *Omphalina hudsoniana* (Jenn.) Bigelow].
Bisher bekannte Verbreitung : Norwegen, Schweden, Schottland, Spanien, Schweiz, Österreich, Italien, Tschechoslowakei, Sowjetunion.

Merismatium nigritlellum, die Typusart der Gattung, lebt über absterbenden Laubmoosrasen und verschiedensten muscicolen Flechtenthalli. Des öfteren wurden Goniocysten beobachtet. Der Sippe am nächsten steht *M. coccisporum*, ein Flechtenbewohner, der morphologisch-anatomisch durch kleinere, weniger septierte Sporen (vgl. Abb. 24a, 25) sowie ökologisch durch sein Vorkommen auf bzw. zwischen saxicolen (und terricolen) *Euopsis* - und *Amygdalaria* -Arten von *M. nigritlellum* unterschieden ist.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Norwegen: Hordaland: Gem. Odda, Valldalen nördl. von Røldal, Westabhänge des Berges Middalsrusta gegen den See Vivassvatnet, 1150 m [auf *Lopadium pezizoideum*], 18.VIII.1984, J. Hafellner 11677 & A. Ochsenhofer (Hafellner).

Schweden: Torne Lappmark: Jukkasjärvi, Abisko district, Vassitjåkko, ± 700 m [auf *Micarea* spec.], 21.VII.1926, A. H. Magnusson 5885c (UPS, daneben *Dactylospora diminuta*). - Lycksele Lappmark: Par. Tärna, Strimasund, 550 m [auf cf. *Mycobilimbia berengeriana*], 25.VII.1924, A. H. Magnusson 8642 (UPS, neben *Merismatium decolorans* und *Dactylospora* spec.; daneben *D. diminuta* auf *Biatora vernalis*). - Jämtland: Undersåker, Ristafallet [auf *Lopadium pezizoideum*], VII.1917, E. P. Vrang (UPS, daneben *Dactylospora diminuta*). - Snasahögen [auf *Lopadium pezizoideum*], 18.VI.1913, G. O. Malm (UPS). - Härjedalen: Fjällnäs [auf *Lopadium pezizoideum*], VII.1924, E. P. Vrang (UPS).

Spanien: Prov. Oviedo: Asturias, Canada de Bandujo, Schlucht des Rio Trubia nördl. von La Plaza, 300 m [auf *Leptogium* spec.], 1.IX.1980, J. Hafellner 10453 (Hafellner).

Schweiz: Kt. Glarus: Glarner Alpen, Niderental hinter Schwanden, um den Stausee Garichti, 1630 - 1660 m [auf *Phytoconis viridis* (steril)], 22.VI.1986, Ch. Scheidegger 8781 (Scheidegger).

Österreich: Tirol: Pitzthal, oberhalb Mittelberg, ca. 2480 m [auf *Lopadium pezizoideum*], 17.VIII.1875, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 636 sub *Lopadium pezizoideum* f. *muscicolum*) (M). - Stubai Alpen, Serles Gruppe, Gipfelbereich der Wasenwand, 2560 m [auf *Mycobilimbia berengeriana*], 9. - 11.VII.1965, I. Bertermann & H. Hertel 5601 (M).

Tschechoslowakei: Bohemoslovakia: Sudeti occid., Krkonoše /: Kotelní jáma, ca. 1350 m [auf *Micarea* spec.], VII.1960, A. Vězda (Vězda). - Tatra Magna: Mangusorská dolina, Kopky, ca. 1900 m [auf *Mycobilimbia berengeriana*], IX.1958, A. Vězda (Vězda).

Sowjetunion: R.S.F.S.R.: Westsibirien, Guv. Jenisejsk: Tolstoj nos [über Moos, Grünalgen], 27.VIII.1876, M. Brenner (UPS).

Merismatium scammoecum Lettau

Feddes Repert. Beih. 119 : 18 (1940).

Protologtext: "Jura: Gempenfluh (750 m) und Schauenburg (5 - 600 m) bei Basal, auf dem Lager von *Thelidium dionantense* Zsch. [= *Thelidium dionantense* (Hue) Zsch.] (auf Kalkfelsen) leg. Schaffert." (Typus non vidit!).

= *Polyblastia discrepans* f. *dilatata* Arnold, Flora 51 : 522 (1868).

Typus: Bundesrepublik Deutschland: Bayern, Oberpfalz, Lkr. Hersbruck, oberhalb Enzendorf im Pegnitzthale [? auf bloßem Kalkgestein], VII.1868, F. Arnold (M, Lectotypus, Isolectotypus; hiermit bestimmt).

ABBILDUNGEN:

ARNOLD (1870 : 8, Tab. I, fig. 14); Abb. 26, 27b in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Arnold, Lich. Exs. 392c sub *Polyblastia discrepans* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: 200 – 300 µm im Durchmesser, kugelig, schwarz, z. T. gesellig, selten mehrere Pseudothecien durch gemeinsame Gehäusewand verbunden; nicht deutlich lichenicol, sondern auf Kalkgestein in winzigen Vertiefungen sitzend. (In benachbarten, ähnlich großen Gesteinsvertiefungen sitzen oftmals Ascocarpien endolithisch wachsender Krustenflechten, bevorzugt von *Protoblastenia incrustans*. Es wird daher vermutet, daß *Merismatium scammoecum* sich in den von ausgefallenen Flechtenfruchtkörpern hinterlassenen Gruben ansiedelt. Eine parasitische bzw. parasymbiontische Lebensweise der Art auf endolithisch wachsenden Krustenflechten erscheint somit möglich.) Gehäusewand in Aufsicht aus isodiametrischen, eckigen, 5 – 12 µm großen Zellen. Im Schnitt Gehäusewand apikal verdickt (bis ca. 50 µm dick), grünschwarz bis kohlig; basalwärts Wand mittel- bis hellbraun oder rotbraun, 12,5 – 30 µm dick, aus bis zu 14 Zellschichten aufgebaut; Zellen tangential gestreckt, ca. 5 – 13 x 2,5 – 4 µm groß; innere Zellschichten hellbraun. Braune bzw. grünliche Gehäusezellen im Ostiolumbereich hyphenartig verlängert.

Hamathecium: Periphysioide zellig, ca. 20 – 35 µm lang, 1,5 – 3 µm breit, selten verzweigt, z. T. von Gallerte umgeben.

Asci: breit zylindrisch bis leicht keulig, jung sehr dickwandig (apikal bis 5 µm dick), 57 – 77 x 17 – 25 µm groß, 8-sporig. Sporen versetzt zweireihig oder unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 27b): (13 –) 16 – 19 (– 22) x (8 –) 9,5 – 12 (– 13) µm groß, Enden stumpf, selten zugespitzt, sehr variabel in der Form, eiförmig bis kugelig, (1–) 4 – 6 (– 7)-zellig, Septen schräg zur Längsachse, Sporen daher kreuzförmig geteilt oder unregelmäßig submuriform erscheinend, im Ascus zunächst farblos und halonat (Halo bis 2 µm breit), später mittel- bis dunkelbraun, meist nicht mehr halonat, dickwandig. Inhalt z. T. mit einem bis mehreren Ölkörpern pro Sporenzelle. Sporen selten mit terminaler Keimpapille; Keimhyphen farblos.

Vegetative Hyphen: farblos oder hellbraun, 3 – 4 µm dick.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen vgl. Gattungsdiagnose. HNO₃-Reaktion wie *M. discrepans*.

Beobachtete Wirtsflechten: nicht deutlich lichenicol, ? auf endolithisch wachsender *Protoblastenia incrustans* (DC.) Steiner. (Die Wirtsflechte des Typusbeleges von *M. scammoecum* soll *Thelidium dionantense* (Hue) Zsch. sein; vgl. Protologtext.)

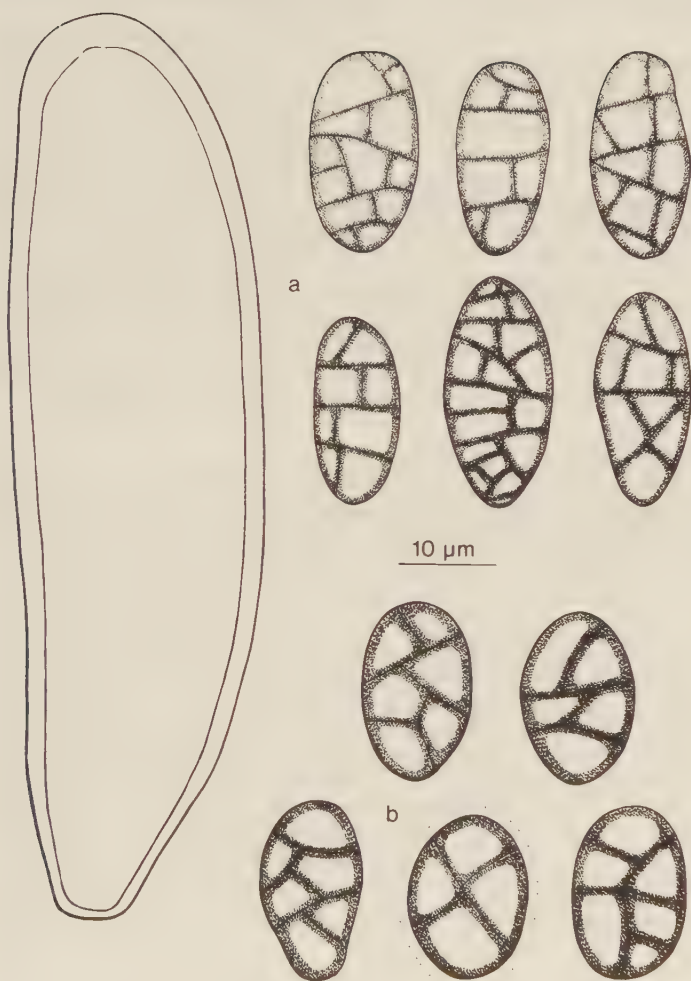


Abb. 27: Die Gattung *Merismatium* II (I = Abb. 24) - a: Ascus und Sporen von *M. nigrtellum* (Holotypus, BM); b: Sporen von *M. scammoecum* (Arnold, Lich. Exs. 392c, M).

Bisher bekannte Verbreitung: Bundesrepublik Deutschland, Österreich, (? Schweiz, vgl. Protologtext von *M. scammoecum*).

Merismatium scammoecum unterscheidet sich durch ihre größeren, des öfteren 6(-7)-zelligen Sporen von *M. discrepans* (siehe Abb. 24c, 26, 27b und unter *M. discrepans*). Im Gegensatz zur letztgenannten Species, die deutlich auf dem Thallus epilithischer Krustenflechten wächst, sitzen die Pseudothecien von *M. scammoecum* scheinbar auf bloßem Kalkgestein in kleinen Gruben (vgl. Artepitheton), wie sie nach dem Ausfallen von Fruchtkörpern endolithisch wachsender Krustenflechten zurückbleiben. Da sich in der Nähe des Pilzes, d. h. in benachbarten Vertiefungen meist noch Ascocarprien dieser Flechten (bevorzugt von *Protoplastenia incrustans*) finden, wird angenommen, daß die Sippe endolithisch wachsende Flechten befällt. Hierfür spricht auch eine Probe, auf der *Merismatium*-Fruchtkörper zusammen mit Pseudothecien der stets lichenicolen *Muellerella pygmaea* var. *athallina* in denselben Vertiefungen sitzen: In diesem Fall stehen wohl beide Pilze mit der benachbarten *Protoplastenia incrustans* in parasitischer bzw. parasymbiontischer Beziehung.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Bundesrepublik Deutschland: Bayern: Oberfranken, Görauer Anger östlich von Weismain [? auf bloßem Kalkgestein], IX.1887, F. Arnold (M). - Oberpfalz, Lkr. Hersbruck, oberhalb Enzendorf im Pegnitzthale [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], VII.1868, F. Arnold (M), daneben *Muellerella pygmaea* var. *athallina*). - Oberbayern, ober St. Anton bei Partenkirchen [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], 29. - 31.VII.1868, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 392c) (M). - St. Anton bei Partenkirchen [? auf bloßem Kalkgestein], VII.1868, F. Arnold (M). - St. Anton bei Partenkirchen [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], VII.1868, F. Arnold (M). - Oberbayern, Weitalm ober Wessen in den bayerischen Alpen, ca. 1395 m [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], IX.1868, F. Arnold (M). - Weitalm am Hochgern ober Wessen in den bayerischen Alpen, ca. 1395 m [? auf bloßem Kalkgestein], IX.1868, F. Arnold (M). - Alpe ober Wessen in den bayerischen Alpen [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], IX.1868, F. Arnold (M). - Ober dem Taubensee bei Wessen [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], IX.1872, F. Arnold (M). Österreich: Tirol: Waldrast, kleines Plateau ober den Kugelwänden, ca. 2480 m [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], VIII.1873, F. Arnold (M). - Waldrast, kleines Plateau oberhalb Trinser Markung, ca. 2480 m [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], VIII.1873, F. Arnold (M). - Matrei, Trinser Markung ober der Matreier Grube, ca. 2170 m [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], VII.1869, F. Arnold (M). - Kaisertal bei Kufstein [? auf *Protoplastenia incrustans* (Thallus endolithisch)], IX.1866, F. Arnold (M).

FAMILIA INCERTAE SEDIS

Familie Dactylosporaceae Hafellner & Bellemère

2.2.20. *Dactylospora* Koerber emend. Hafellner

Beih. Nova Hedwigia **62** : 90 (1979).

Dactylospora Koerber, Syst. Lich. Germaniae: 271 (1855).

Typus generis: *Dactylospora floerkei* Koerber (Holotypus) [= *Dactylospora parasitica* (Flk.) Zopf].

= *Paryphydria* ["*Parüphädria*"] Zukal, Flora **74** : 92 (1891).

Typus generis: *Paryphydria heimerlii* Zukal (Holotypus) [= *Dactylospora heimerlii* (Zukal) Döbb. & Triebel].

= *Leciographa* auct. p. pte; - non: *Leciographa* Massal., Geneac. Lich.: 14 (1854). - Vgl. HAFELLNER (1979 : 91) und Kapitel 2.2.15. *Opegrapha* Ach.

Weitere Synonyme siehe HAFELLNER (1979 : 90).

HAFELLNER (op. cit.) liefert eine ausführliche Beschreibung der Gattung *Dactylospora* sowie eine Revision ihrer 2-zellsporigen Vertreter. Im folgenden werden wichtige Merkmale der Gattung zusammengestellt.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien einzeln oder in Gruppen, saprophytisch, fungicol, lichenicol oder hepaticol, hellbraun bis schwarz, im Umriß meist rundlich, mit deutlich entwickeltem Rand und meist flacher Scheibe, aufsitzend, maximal 1 mm im Durchmesser. Im Schnitt Excipulum hellbraun bis schwarzbraun, Hyphen pseudoparenchymatisch oder parallel laufend. Im unteren Excipularbereich oft weiltumige, isodiametrische Zellen (bis 15 µm im Durchmesser). Hypothecium farblos bis dunkelbraun, aus gewundenen Hyphengliedern, z. T. mit eingesprengten helleren Partien; basal mit kurzem oder maximal 1 mm langem "Fuß" im Substrat verankert. Hymenium farblos bis hellbräunlich.

Paraphysen: einfach oder apikal gabelig verzweigt, z. T. anastomosierend, ca. 1 - 2 µm im Durchmesser, apikal schwach bis stark keulig verdickt. Epihymenium hellbraun bis dunkelbraun, lückig oder durchgehend und deutlich entwickelt. Epihymenialpigment den Paraphysenköpfen z. T. als dicke (max. 7 µm) breite Kappen aufgelagert oder diffus zwischen den Paraphysenenden bis ins Hymenium einstrahlend.

Asci: 4-8-sporig oder polyspor, subzylindrisch bis breit keulig, mit kurzem Fuß oder sitzend, vom *Dactylospora*-Typ, d. h. Asci unitunicat mit am Apex verdickter, nicht amyloider Ascuswand und amyloider Gallertkappe (zur Ultrastruktur der Asci siehe BELLEMÈRE & HAFELLNER 1982).

Ascosporen: farblos bis dunkelbraun, 1-2-zellig, parallel mehrzellig oder submuriform, z. T. mit Ölkörpern, z. T. an den Septen eingeschnürt, z. T.

schwach gebogen oder mit ungleich großen Sporenzellen; Sporenwände je nach Art dick (ca. 1 µm) oder dünn (< 0,5 µm), mit glatter oder leicht skulpturierter Oberfläche (zur Ultrastruktur der Ascosporen siehe BELLEMERE & HAFELLNER 1982).

Conidiomata: nicht bekannt.

Vegetative Hyphen: Bei lichenicolen Vertretern konnten, ausgehend von der Fruchtkörperbasis, 2 - 3 µm breite hellbraune Hyphen beobachtet werden (zu den Hyphen der bryophilen *D. heimerlii* siehe DÖBBELER & TRIEBEL 1985).

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: alle Gallerten blau; JLugol: Gallertkappe der Asci blau, Hymenialgallerte sowie Gallerte der seitlichen Ascuswände bläulich braun bis schmutzigbraun; Jkonz: Gallertkappe der Asci blau, Hymenialgallerte sowie Gallerte der seitlichen Ascuswände schmutzigbraun bis rotbraun. (Spezielle K-Reaktionen siehe unter *D. diminuta* und *D. purpurascens*.)

Die monogenerische Discomycetenfamilie Dactylosporaceae Hafellner & Bellemere ist durch ihre eigentümlichen unitunicaten Asci mit amyloider Gallertkappe (= *Dactylospora*-Typ) gut charakterisiert. Ihre einzige Gattung *Dactylospora* umfaßt wohl deutlich mehr als die von HAWKSWORTH et al. (1983) geschätzten 30 Arten. Sippen mit verschiedenster Lebensweise werden hierher gestellt: Einige *Dactylospora*-Arten leben saprophytisch, andere besiedeln Pilze, wieder andere Flechten, Lebermoose oder möglicherweise auch Algen (vgl. DÖBBELER & TRIEBEL 1985, HAFELLNER 1979). Das Wirtsspektrum einzelner Arten kann relativ eng sein wie bei *D. amygdalariae* oder eine größere Zahl von Wirtsgattungen einer Ordnung umspannen wie bei *D. australis* und *D. diminuta* (auf verschiedenen lecanoralen Krustenflechten) oder bei *D. heimerlii* auf diversen Genera der Jungermaniales. Manche Sippen sind nord- wie südhemisphärisch weit verbreitet wie *D. heimerlii*, andere sind ausschließlich nordhemisphärisch wie *D. amygdalariae*, wieder andere sind bevorzugt auf der Südhalbkugel zu finden wie *D. australis*.

BELLEMERE & HAFELLNER (1982) halten die Dactylosporaceen auf Grund von ultrastrukturellen Merkmalen des Ascusbaus und des Ascosporenwandbaus für eine gleichermaßen abgeleitete wie isolierte Entwicklungslinie innerhalb der Ascomyceten, die sich parallel zur Ordnung Lecanorales und anderen inoperculaten Discomycetengruppen aus gemeinsamen Vorfahren entwickelt haben könnte. ERIKSSON & HAWKSWORTH (1987a, b) führen die Familie Dactylosporaceae als "Familia incertae sedis".

***Dactylospora amygdalariae* Triebel spec. nov.**

Apothecia lichenicola, in thallis lichenum generis Amygdalaria in hemisphaerico septentrionali vigentia, saepe numerosa et libenter aggregaria, subrotundata vel lateraliter compressa, nigra, margine striata, (0,2 -) 0,3 - 0,4 (- 0,6) mm in diametro. Excipulum in sectione transversali circa 20 - 50 µm crassum, obscuro-fuscum, pseudoparenchymaticum. Hypothecium brunneum, hyphis dense contextis compositum, longe stipitatum. Hymenium (sub-)hyalinum, (45 -) 50 - 60 (- 80) µm altum. Paraphyses septatae, plus minusve ramosae, raro anastomosantes, 1 - 1,5 (- 2) µm crassae, apicibus incrassatis et crasse pigmentosis, (3 -) 4 - 5 (- 6) µm latis. Epihymenium fuscum. Asci octospori, 30 - 45 µm longi et 11 - 15 µm lati, cucullis gelatinosis iodo caerulescentibus circumdati. Ascosporae bicellulares, obscuro-fuscae, late ovoideae, interdum ad septum leniter constrictae, crasse tunicatae, (7 -) 7,5 - 9,5 (- 12) µm longae, (3,5 -) 4 - 5 (- 5,5) µm latae, episporio laevi. Gelatina hymenii in solutione "Jverd" dicta caerulescens, in solutione "Jkonz" dicta rubrobrunnescens.

Typus: Schweden: Torne Lappmark, Gemeinde Kiruna, Torneträsk-Region, im Tal Kärkevage, westlich des Flusses Kärkejåkka südlich der Bahnstation Låktatjåkka, 670 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 17.VIII. 1980, H. Hertel (Hertel, Lecid. Exs. 61 sub *Amygdalaria pelobotryon*) (M, Holotypus, Isotypus, daneben *Merismatium coccisporum*; UPS, Isotypus).

ABBILDUNGEN:

Abb. 28, 29, 30a, 31 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata (Abb. 28): Apothecien matt schwarz, breit aufsitzend, (0,2 -) 0,3 - 0,4 (- 0,6) mm, im Umriß rundlich oder unregelmäßig verbogen bis länglich, meist gesellig, in Vertiefungen, Spalten oder an den Rändern von Thallus, Cephalodien und Apothecien der Wirtsflechten sitzend, ohne diese sichtbar zu schädigen. Apothecien bleibend wulstig berandet. Rand schwarz, meist radiär gekerbt, Scheibe konkav bis flach. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums 20 - 50 µm breit. Äußerer Bereich kohlig schwarzbraun, mit kaum erkennbaren Strukturen, innerer Bereich mittel- bis dunkelbraun. Hyphen schmal, englumig, mehr oder weniger parallel laufend. Hypothecium mittel- bis dunkelbraun, aus gewundenen Hyphengliedern (Hyphendurchmesser 2 - 3 µm), im oberen Teil häufig mit eingesprengten helleren Partien, basalwärts meist in einen bis zu 350 µm langen, im Wirt verankerten "Fuß" auslaufend. Dieser "Fuß" reicht z. T. bis zur Basis der Wirtsareolen bzw. -cephalodien. Subhymenialer Bereich undeutlich, 10 - 20 µm hoch. Hymenium farblos bis leicht bräunlich, (45 -) 50 - 60 (- 80) µm hoch.

Paraphysen (Abb. 29): apikal oft gabelig verzweigt, selten anastomosierend, ca. 1 - 1,5 (- 2) µm breit, apikal stark keulig verdickt. Epihymenium dunkelbraun, ca. 20 µm hoch. Epihymenialpigment den Paraphysenköpfen als sehr dicke dunkelbraune, ca. (3 -) 4 - 5 (- 6) µm breite Kappen aufgelagert.

Asci (Abb. 29) : 8-sporig, 30 - 45 x 11 - 15 μm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose.

Ascosporen (Abb. 30a): 2-zellig, dunkelbraun, stumpf ellipsoidisch bis breit eiförmig, z. T. am Septum eingeschnürt, mit rund 1 μm dicker, mehrschichtig erscheinender Wand, Epispor glatt. Sporen oft mit ein bis zwei Ölkörpern pro Zelle, (7 -) 7,5 - 9,5 (- 12) x (3,5 -) 4 - 5 (- 5,5) μm groß.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose. K-Reaktion: negativ.



Abb. 28: Schnitt durch den randlichen Teil eines Apotheciums von *Dactylospora amygdalariae* (Holotypus, M) - Schnitt in Leitungswasser; Meßstrich = 50 μm .

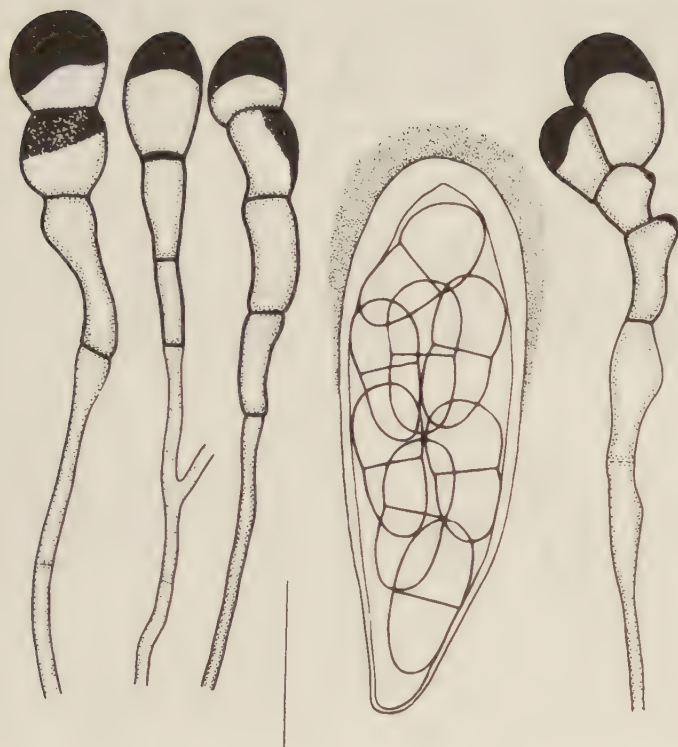


Abb. 29: Ascus und Paraphysen von *Dactylospora amygdalariae* (Holotypus, M) – in Jod-Kaliumjodid-Lösung; Maßstrich = 10 µm.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria consentiens* (Nyl.) Hertel, Brodo & Inoue, *A. elegantior* (H. Magn.) Hertel & Brodo, *A. panaeola* (Ach.) Hertel & Brodo, *A. pelobotryon* (Wahlenb.) Norman.

Bisher bekannte Verbreitung: Spitzbergen, Island, Norwegen, Schweden, Finnland, Schweiz, Österreich, Italien, Sowjetunion, Grönland, Kanada, U.S.A. – wohl nordhemisphärisch.

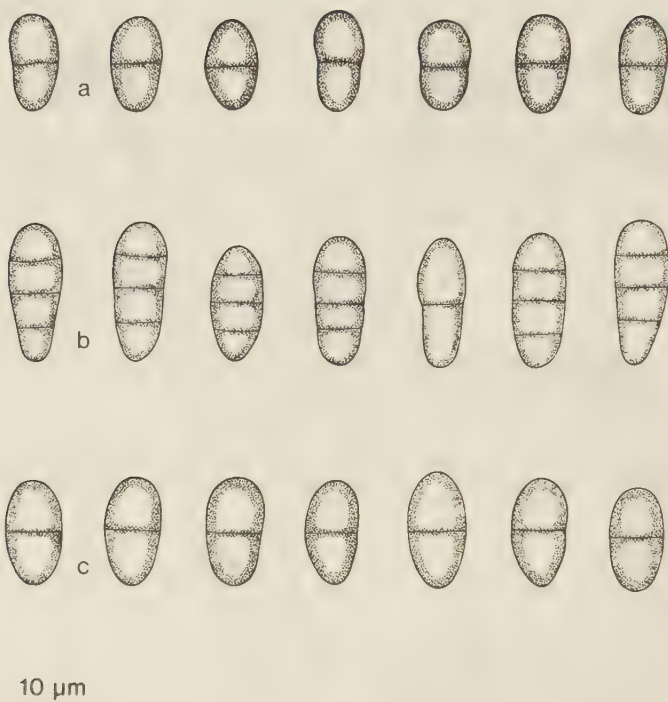


Abb. 30: Die Gattung *Dactylospora* I (II = Abb. 32) - **a:** Sporen von *D. amygdalariae* (Holotypus, M); **b:** Sporen von *D. attendenda* (Holotypus, H-Nyl. 11016); **c:** Sporen von *D. australis* (Holotypus, M).

Dactylospora amygdalariae ist eine Sippe aus der Verwandtschaft von *D. saxatilis*. Im Gegensatz zu den anderen Arten der *D. saxatilis*- Gruppe (vgl. *D. australis*, *D. homoclinella*, *D. saxatilis*; zu den beiden letzteren siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae sowie HAFELLNER 1979 : 96, 112, 116, 129) besitzt sie ein mittel- bis dunkelbraunes Hypothecium. Des weiteren fallen die sehr dicken, dunkelbraunen Pigmentkappen der Paraphysen sowie die relativ kleinen dunkelbraunen und dickwandigen Sporen auf (vgl. Abb. 29, 30a).

D. amygdalariae tritt ausschließlich auf Arten der nordhemisphärischen Flechtengattung *Amygdalaria* Norman auf, bevorzugt auf *A. panaeola* und deren angenommener Primärart *A. elegantior*: 40 von 68 *A. panaeola*-Proben bzw. 10 von 16 *A. elegantior*-Proben, d. h. rund 60 % der untersuchten Herbarbelege erwiesen sich als befallen. Auf den beiden einander sehr nahestehenden Sippen *Amygdalaria consensiens* und *A. pelobotryon* (BRODO & HERTEL 1987) findet man *D. amygdalariae* dagegen wesentlich seltener: Hier erwiesen sich nur 5 von 36 *A. pelobotryon*-Proben bzw. 3 von 22 *A. consensiens*-Proben, d. h. knapp 14 % der untersuchten Herbarbelege als befallen. Es wird angenommen, daß ökologische Gegebenheiten diese eindeutige Präferenz einzelner Wirtsflechten aus dem gesamten Wirtsspektrum erklären. Laut BRODO & HERTEL (1987) wachsen *A. panaeola* und *A. elegantior* in "moist situations" "near lakes ...", *A. consensiens* und *A. pelobotryon* dagegen eher an exponierteren, trockeneren Felsen. *Dactylospora amygdalariae* bevorzugt demnach feuchte Mikrohabitate, an denen sie - häufig vergesellschaftet mit freilebenden Cyanobakterien - die dort vorkommenden *Amygdalaria*-Arten zuweilen in Massen heimsucht.

WEITERE GESEHENE BELEGE (alle auf *Amygdalaria*-Arten):

Spitzbergen: Nordwest-Spitzbergen: Brögger-Halbinsel, östl. Ny Aale-sund im Bereich der Bucht Zeppelinhamna, ca. 5 - 10 m [auf *A. panaeola*], 24.VII.1975, H. Hertel 17356 & H. Uilrich (M).

Island: Kibarsysla: Porufoss i Laxa [auf *A. pelobotryon*], 24.IV.1979, H. Kristinsson 2239 (M).

Norwegen: Finnmark: Varanger, Styrene [auf *A. elegantior*], 3.VII.1857, Th. M. Fries (M, Isolectotypus von *A. elegantior*). - Troma: Tromsø, Fløjsfjeldet [auf *A. consensiens*], 18.VII.1868, Th. M. Fries (UPS). - Møre og Romsdal: Nordal hd, near Trollstien, 850 m [auf *A. consensiens*], 8.VII.1947, A. H. Magnusson 20739 (UPS). - Sør-Trøndelag: Oppdal, Kongsvald nedom E6 [auf *A. panaeola*], 4.VII.1972, A. A. Friesvoll (UPS). - Hordaland: Ulvik, Lengjedalsbrotet (östlich Finse), 1500 m [auf *A. panaeola*], 2.IX.1974, H. Hertel 15565 (M). - Ulvik, Umgebung von Finse, Hardangerjøkulen, am Wege vom Südufer des Finsevatn zum Blaaissen-Gletscher, 1290 m [auf *A. panaeola*], 30.VIII.1974, H. Hertel 15444 (M). - Umgebung von Finse, im Tal des Finseåi, unterhalb des Gipfels des St. Finsetut, 1300 m [auf *A. panaeola*], 25.VIII.1974, H. Hertel 15252 (M, daneben *Merismatium coccisporum*). - Oppland: Gem. Lom, Jotunheimen, Visdalen, ca. 1 km nordöstl. von Spiterstulen [auf *A. panaeola*], 24.VIII.1984, J. Hafellner 12820 & A. Ochsenhofer (Hafellner).

Schweden: Torne Lappmark: Gemeinde Kiruna, Riksgränsen, am Berg Katternjunne, südwestlich oberhalb Riksgränsen, 520 - 900 m [auf *A. panaeola*], 9. VIII.1980, H. Hertel 22974 (M). - Gemeinde Kiruna, Eingang ins Kärkevagge, südöstl. Vassijaure, ±750 m [auf *A. pelobotryon*], 14.VII.1967, H. Hertel 7803 (M). - Eingang ins Kärkevagge, südöstl. Vassijaure, ± 750 m [auf *A. panaeola*], 14.VII.1967, H. Hertel 7814 (M). - Kärkevagge [auf *A. panaeola*], VIII.1951, J. Poelt (M). - Tal Kärkevagge, südl. des Bahn-Haltepunktes Låktatjåkka, Felssturzgebiet entlang dem Bach Kärkejåkka, 700 m [auf *A. panaeola*], 17.VIII.1980, H. Hertel 22071 Dupl. (M, neben *Merismatium coccisporum*). - Tal Kärkevagge, l.c., 700 m [auf *A. panaeola*], 16.VIII.1980, H. Hertel 22114 (M). - Tal Kärkevagge, Stirn-moräne am See Kärkevagge-padajaure, 850 m [auf *A. panaeola*], 14. VIII.1980, H. Hertel (Hertel, Lecid. Exs. 42 sub *Huilia panaeola*) (GZU, M). - Am See Kärkevagge-padajaure, im obersten Kärkevagge Tal, 815 - 850 m [auf *A. pelobotryon*], 14.VIII.1980, H. Hertel 22462 (M). - Gemeinde Kiruna, l.c., 850 m [auf *A. elegantior*], 14.VIII.1980, H. Hertel 22453 (M). - Gemeinde Kiruna, Abisko [auf *A. panaeola*], 25.VII.1925, E. Frey 7408 (BERN). - Abisko, 400 m [auf *A. panaeola*], 4.VII.1919, A. H. Magnusson 2742 (UPS, neben *Arthonia almquistii*). - Unmittelbare Umgebung von Abisko [auf *A. panaeola*], 15.VIII.1980, H. Hertel 22032 (M). - Umgebung

von Abisko, Nissuntjärro, am Fuße der Felsnase Nissunsnäkke, 860 m [auf *A. elegantior*], 11.VIII.1980, H. Hertel (Hertel, *Lecid. Exs.* 41 sub *Huillia elegantior*) (GZU, M). - Kårsajökel [auf *A. consentiens*], 26.VII.1905, Th. C. E. Fries (UPS). - Lule Lappmark: Sarek-Nationalpark [auf *A. elegantior*], VII.1903, B. Nilson (S). - Avvakotunturi bei Avvako, ca. 27 km NNE von Gällivare, 700 m [auf *A. panaeola*], 21.VII.1967, H. Hertel 7694 (M). - "Anjarrek" (?) [auf *A. panaeola*], 1864, P. J. Heilbom (UPS). - Jämtland: Storlien, Stenfjället [auf *A. pelobotryon*], VI.1914, E. P. Vrang (UPS). - Härjedalen: Tännäs parish, Funäsdalsberget, ± 800 m [auf *A. panaeola*], 12.VIII.1958, R. Santesson 12486b (UPS, daneben *Endococcus propinquus*, *E. rugulosus*). - Värmland: Dalby par., about 6 km N of Sysseleback village, in the ravine of Grävbacken, 200 m [auf *A. elegantior*], 22.VII.1982, L.-E. Muhr 5428 B (Hafellner). - Västergötland: Björketorp, Stenbacka [auf *A. panaeola*], 26.III.1934, A. H. Magnusson (Magnusson, Lich. Sel. Scand. 219 sub *Lecidea panaeola*) (BERN). - Närke: "In paroecia Göthlunda Nericle" [auf *A. elegantior*], 1863, O. G. Blomberg (M). - Ohne Fundort: [auf *A. cf. panaeola*], o. D., o. S. (Fries, Lich. Suec. Exs. 380 sub *Lecidea panaeola*) (JE, daneben *Endococcus rugulosus*).

Finnland: Laponia enontekiensis: Enontekiö, N-Urtespahta, ± 800 m [auf *A. elegantior*], 31.VII.1955, A. J. Huuskonen (Räsänen & Hakulinen, Lichenotheca Fennica 898 sub *Lecidea elegans*) (M). - Laponia inarenis: Umgebung von Kevo [auf *A. panaeola*], 15.VIII.1965, J. Poelt 1841 (Poelt, daneben *Endococcus propinquus*). - Umgebung von Kevo, Kotkapahta am Kevojoki [auf *A. elegantior*], 1965, J. Poelt 1786 (Poelt, daneben *Merismatium coccisporum*). - Ostrobotnia borealis: Simo, Simonkylä, Pahnilan kangas et insula Montaja [auf *A. panaeola*], VI.-VII.1942, V. Räsänen (Räsänen, Lich. Fenniae Exs. 837 sub *Lecidea panaeola*) (M, daneben *Endococcus propinquus*).

Schweiz: Kt. Bern: Oberland, Guttannen (Oberhasli-Tal) [auf *A. panaeola*], o. D., L. E. Schaerer (M).

Österreich: Tirol: Silvrettagruppe, Fimbertal, Gasth. Boden gegen Heidelberg Hütte, am Bachübergang, 2010 m [auf *A. panaeola*], IX.1960, J. Poelt (M). - Fimbertal, zwischen Gasth. Boden und der Heidelberger Hütte, bei der Brücke über den Fimberbach, 2010 m [auf *A. panaeola*], IX.1960, J. Poelt (M). - Steiermark: Schladminger Tauern, nahe dem Säusenbach-Wasserfall südwestl. des Schwarzensee in der Kleinsölk, ca. 1160 m [auf *A. panaeola*], 10.VII.1973, J. Poelt (GZU).

Italien: Prov. Trento: Am Fuße der Margola bei Predazzo, 1020 m [auf *A. panaeola*], 12.VIII.1880, F. Arnold (Arnold, Lich. Exs. 841 sub *Lecidea panaeola*) (M, daneben *Endococcus rugulosus*). - Margola bei Predazzo [auf *A. panaeola*], VIII.1880, F. Arnold Dupl. (M).

Sowjetunion: R.S.F.S.R.: Magadanskaja Oblast, Autonomer Kreis Tschukotka, Anju- Flußsystem, am Fluß Malyj Anju bei Elombal [auf *A. panaeola*], 3.IX. 1977, M. P. Andreev (M).

Grönland: West-Grönland: Disko, Ostfuß der Abstürze des Lyngmarks-fjeld, 100 - 400 m [auf *A. panaeola*], 31.VII.1983, J. Poelt & H. Ullrich (GZU, 2 Belege). - Disko, l.c., 100 - 400 m [auf *A. elegantior*], 31.VII.1983, J. Poelt & H. Ullrich (GZU, 3 Belege). - Disko, Fortunebay westl. Godhavn, ± 2 m [auf *A. elegantior*], 2.VIII.1982, J. Poelt & H. Ullrich (GZU). - Disko, l.c., ± 2 m [auf *A. panaeola*], 2.VIII.1982, J. Poelt & H. Ullrich (GZU, daneben *Merismatium coccisporum*).

Kanada: Yukon: Tombstone site [auf *A. elegantior*], 9.VII.1973, M. Ostafichuk 5389 (M). - British Columbia: Vancouver Island [auf *A. panaeola*], 24.III.1882, J. Macoun (UPS). - Ontario: Slate Islands, Mortimer Island [auf *A. panaeola*], 7.VII.1976, C. M. Wetmore 25504 (M). - Newfoundland: Labrador, Capstan Island [auf *A. panaeola*], 1894, A. C. Waghorne 43 (M). - Insel Neufundland, Leading Pickles, Notre Dame Bay [auf *A. panaeola*], 1894, A. C. Waghorne 261 (M). - Insel Neufundland, l.c. [auf *A. panaeola*], 1894, A. C. Waghorne 266 (M).

U.S.A.: Alaska: Mt. Mc Kinley National Park, N. W. slope to summit of Mt. Eielson (Copper Mt.) [auf *A. panaeola*], 25.VII.1956, W. A. Weber & L. A. Viereck (S). - Michigan: Keweenaw County, Isle Royale National Park, Heron Island in Rock Harbor outside of Tookers Isl. [auf *A. panaeola*], 26.VII.1983, C. M. Wetmore 49544 (M).

***Dactylospora attendenda* (Nyl.) Arnold**

Flora 57 : 108 (1874).

= *Lecidea attendenda* Nyl., Flora 49 : 419 (1866).

= *Leciographa attendenda* (Nyl.) Arnold, Flora 53 : 479 (1870).

Typus: Sowjetunion: R.S.F.S.R., Arkhangelsk, "ad Onegam" [auf *Pilophorus cereolus*], 3.VII.1863, Th. Simming (H-Nyl. 11016, Holotypus).

ABBILDUNG:

Abb. 30b in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien matt schwarz, mit breiter bis verengter Basis aufsitzend, (0,15 -) 0,3 - 0,5 (- 0,65) mm im Durchmesser, rundlich bis leicht verbogen. Scheibe plan, anfangs tief eingesenkt; Rand deutlich entwickelt, wulstig bis schmal, später etwas zurückweichend. Fruchtkörper z. T. zu mehreren gehäuft, zahlreich auf den Pseudopodetien bzw. dem Thallus (gerne in Ritzen zwischen den Areolen) der saxicolen Wirtsflechten sitzend, ohne diese sichtbar zu schädigen. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums 20 - 30 µm, max. 35 µm breit, dunkelbraun, im inneren Bereich z. T. heller, Hyphen pseudoparenchymatisch oder wenig parallel laufend, englumig. Im unteren Excipularbereich hell- bis dunkelbraune, blasig-weitlumige, isodiametrische Zellen von 5 - 12 (- 15) µm Durchmesser. Hypothecium meist dunkelbraun, selten graubraun bis mittelbraun, um 40 - 50 µm hoch, aus gewundenen, ca. 3 µm breiten Hyphengliedern; z. T. mit eingesprengten helleren Partien; basal mit einem meist kurzen, breiten (selten bis 150 µm langen) "Fuß" im Wirtsthallus verankert. Subhymenialer Bereich hellbräunlich, ca. 10 - 15 µm hoch. Hymenium farblos bis hellbräunlich, (40 -) 50 - 65 µm hoch.

Paraphysen: einfach oder apikal gabelig verzweigt, z. T. anastomosierend, ca. 1 - 1,5 (- 2) µm breit, apikal oft schwach keulig verdickt und verklebt. Epihymenium dunkelbraun, schmal, lückig, 10 - 15 µm hoch. Epihymenialpigment teilweise den Paraphysenköpfen als schmale hell- bis dunkelbraune, ca. 2 - 3 (- 3,5) µm breite Kappen aufgelagert, teilweise diffus zwischen den Paraphysen bis ins Hymenium einstrahlend.

Asci: 8-sporig, 35 - 52 x 7,5 - 15 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose.

Ascosporen (Abb. 30b): (2-)4-zellig, graubraun bis mittelbraun, ellipsoidisch bis oblong, an beiden Enden abgerundet oder wenig zugespitzt, selten an den Septen etwas eingeschnürt, Epispor glatt. Sporen (10 -) 11 - 15 (- 17) x (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6,5) µm groß.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria consentiens* (Nyl.) Hertel, Brodo & Inoue, *A. pelobotryon* (Wahlenb.) Norman, *Pilophorus acicularis* (Ach.) Th. Fr., *P. awasthianus* (Räs.) Jahns, *P. cereolus* (Ach.) Th. Fr., *P. clavatus* Th. Fr., *P. dovrensis* (Nyl.) Timdal, Hertel & Rambold, *Porpidia flavocoerulescens* (Hornem.) Hertel & Schwab.

Bisher bekannte Verbreitung: Island, Norwegen, Schweden, Finnland, Sowjetunion, Nepal, Japan, U.S.A. - wohl nordhemisphärisch.

Dactylospora attendenda, bisher auf Strauchflechten der Gattung *Pilophorus* Th. Fr. angegeben (vgl. KEISSLER 1930 : 236, VOUAUX 1913 : 488), konnte im Rahmen dieser Arbeit auch auf dem lecideoiden *Pilophorus dovrensis* (zu dieser Flechte siehe HERTEL & RAMBOLD 1988a, TIMDAL 1988) sowie - sehr selten - auf verschiedenen saxicolen Porpidiaceen aus den Gattungen *Amygdalaria* und *Porpidia* nachgewiesen werden (vgl. das sehr ähnliche Wirtsspektrum von *D. purpurascens*). Neben der Wirtswahl ist *D. attendenda* durch ihr meist dunkelbraunes Hypothecium, die relativ schmalen Pigmentkappen auf den Paraphysenköpfen sowie durch Sporenmerkmale gekennzeichnet: Die relativ großen, am Septum kaum eingeschnürten, dünnwandigen Sporen sind 4-zellig. Sechszellige Sporen, wie sie im Protologtext ("interdum 5-septatae") beschrieben werden, konnten nicht beobachtet werden.

Relativ ähnlich sind *D. rhyparizae* Arnold [Wirt: *Bryonora rhypariza* (Nyl.) Poelt] und *D. parasitica* (Flk.) Zopf. Letztere besitzt ein rotbraunes Hypothecium sowie etwas kleinere Sporen als *D. attendenda* und parasitiert auf *Pertusaria*- und *Ochrolechia*-Arten (HAFELLNER 1979).

Auf lecideoiden Flechten werden in der Literatur noch zwei weitere 4-zellsporige "*Leciographa*"-Arten angeführt, die möglicherweise zur Gattung *Dactylospora* gehören: *Leciographa furfuracea* (Anzi) Rehm (*Celidium furfuraceum* Rehm) und *Leciographa stigma* Rehm (siehe Kapitel 2.3.2. Nomina incerta). Da eine Revision der *Dactylospora*-Arten mit parallel mehrzelligen Sporen noch aussteht (vgl. HAFELLNER 1979 : 95), ist eine spezifische Zuordnung mancher Funde aus diesem Formenkreis zur Zeit noch nicht möglich.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Island: *Dalasylla/Strandasysla* (Grenzgebiet): Lambafell-Gipfel, 378 m [auf *Pilophorus dovrensis*], 24.VII.1979, H. Hertel 23096 (M, neben *Cercidospora cephalodiorum*).

Norwegen: **Nordland:** Ad Gildeshaal (= Gildeskal) [auf *Amygdalaria consentiens*], o. D., J. M. Norman (M). - **Oppland:** Gudbrandsdalen, Ringebu, Stuelsbroen [auf *Pilophorus cereolus*], X.1864, S. Henschen (UPS, neben *Pilophorus dovrensis*).

Schweden: **Torne Lappmark:** The Torneträsk area, Kärkevagge, Lake Rissajaure, ± 810 m [auf *Pilophorus dovrensis*], 9.VIII.1971, R. Santesson 23939b (UPS). - Torneträsk, prope Kalsepakte [auf *Pilophorus dovrensis*], 12.VII.1919, A. H. Magnusson 3072 (UPS). - **Lule Lappmark:** Lilla Luleälv, Västra ändan, Viken [auf *Porpidia flavocoeulescens*], 4.VII.1964, G. Gilenstam 924 (UPS). - **Jämtland:** Par. Äre, Handöl cataracts, ± 550 m [auf *Pilophorus dovrensis*], 27.VII.1950, A. H. Magnusson 22249 (UPS, daneben *Cercidospora cephalodiorum*). - Äre s:n, Handöl, ± 600 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 27.VII.1950, R. Santesson (UPS, daneben *Arthonia almquistii*). - **Värmland:** Dalby s:n, på strandklipper vid Letälven, mellan landsvägen och Klarälven [auf *Pilophorus cereolus*], 14.VI.1956, R. Santesson 11227b (UPS). - **Närke:** Svennevads prästgård [auf *Pilophorus cereolus*], 1869, O. G. Blomberg (UPS).

Finnland: *Lapponia enontekiensis*: Kilpisjärvi, Siilaskoski [auf *Porpidia flavocoeulescens*], 21.VI.1955, A. Henssen 5425 (UPS).

Nepal: **Khumbu:** Südlich von Khumzung, 3900 - 4000 m [auf *Pilophorus awasthianus*], IX./X.1962, J. Poelt L 639 (M).

Japan: **Honshu:** Prov. Musashi, Mt. Kumotori, ± 1950 m [auf *Pilophorus clavatus*], 13.VIII.1971, H. Shibuichi 4559 (Syo Kurokawa, Lich. Rar. Crit. Exs. 186 sub *Pilophoron hallii*) (M).

U.S.A.: **Washington:** Clallam Co., Olympic National Park, oberhalb Sleduck Falls, 560 m [auf *Pilophorus acicularis*], VIII.1957, J. M. Lamb (Cryptog. Exs. Mus. Hist. Nat. Vindob. 4228 sub *Pilophoron aciculare*) (M).

***Dactylospora australis* Triebel & Hertel spec. nov.**

Apothecia lichenicola, in thallis apotheciisque lichenum lecideoideorum saxicolorum plerumque in hemisphaerico meridionali vigentia, saepe numerosa, rotundata, nigra, margine raro striata, (0,15 -) 0,3 - 0,4 (- 0,5) mm in diametro. Excipulum in sectione transversali circa (15 -) 20 - 40 (- 50) μ m crassum, solum externe obscuro-fuscum, interne plerumque (sub-)brunneum, pseudoparenchymaticum, interdum basaliter cellulis isodiametricis usque ad 12 μ m in diametro. Hypothecium brunnescens usque ad brunneum, hyphis dense contextis compositum, stipitatum. Hymenium (sub-)hyalinum, 45 - 65 (- 80) μ m altum. Paraphyses septatae, raro ramosae, raro anastomosantes, 1,5 - 2 (- 2,5) μ m crassae, apicibus incrassatis et crasse pigmentosis, (2,5 -) 3 - 5 (- 6) μ m latis. Epihymenium fuscum. Asci octospori, 30 - 45 μ m longi et 11 - 15 μ m lati, cucullis gelatinosis iodo caerulescentibus circumdati. Ascosporae bicellulares, obscuro-fuscae, ellipsoideae vel ovoideae, interdum ad septum leniter constrictae, crasse tunicatae, (7,5 -) 9,5 - 11,5 (- 13,5) μ m longae, (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6) μ m latae, episporio laevi. Gelatina hymenii in solutione "Jverd" dicta caerulescens, in solutione "Jkonz" dicta rubrobrunnescens.

Typus: Neuseeland: South Island, Central Otago, The Remarkables, around Lake Alta, 1800 - 1850 m [auf *Lecidea lygomma*], 5.XI.1985, H. Hertel 30429 & H. Mayrhofer (M, Holotypus).

Etymologie: *australis*, e (lat.) = südlich; weist auf das vorwiegend südhemisphärische Vorkommen der Sippe hin.

ABBILDUNGEN:

Abb. 30c, 31 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien matt schwarz, eingesenkt bis breit aufsitzend, (0,15 -) 0,3 - 0,4 (- 0,5) mm im Durchmesser, rundlich, meist gesellig, auf bzw. am Rand der Wirtsareolen oder auf den Apothecien der Wirtsflechte sitzend, ohne diese sichtbar zu schädigen. Apothecien mit meist deutlichem, z. T. schmalen, z. T. wulstigen und wenig radiär gekerbten Rand, Scheibe flach. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums (15 -) 20 - 40 (- 50) μ m breit. Äußerer sehr schmaler Bereich kohlig schwarzbraun, mit kaum erkennbaren Strukturen, innerer Bereich mittelbraun bis hellbraun. Hyphen mehr oder weniger parallel laufend; im unteren Excipularbereich bisweilen deutliche, isodiametrische hellbraune Zellen, ca. 6 - 8 (- 12) μ m im Durchmesser. Hypothecium hellbräunlich bis mittelbraun, sehr selten dunkelbraun, ca. 50 - 60 μ m hoch, aus gewundenen Hyphengliedern, im oberen Teil bisweilen mit eingesprengten helleren Partien, basalwärts meist in einen kurzen oder bis zu 200 μ m langen im

Wirt verankerten "Fuß" auslaufend. Subhymenialer Bereich farblos. Hymenium farblos, 45 - 65 (- 80) µm hoch.

Paraphysen: meist nur apikal gabelig verzweigt, selten anastomosierend, ca. 1,5 - 2 (- 2,5) µm breit, apikal stark keulig verdickt. Epihymenium (mittel-) bis dunkelbraun, ca. 7 - 10 µm hoch. Epihymenialpigment den Paraphysenköpfen als meist sehr dicke, dunkelbraune, ca. (2,5 -) 3 - 5 (- 6) µm breite Kapfen aufgelagert.

Asci: 8-sporig, 30 - 45 x 11 - 15 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose.

Ascosporen (Abb. 30c): 2-zellig, dunkelbraun, ellipsoidisch oder eiförmig, nicht oder wenig eingeschnürt am Septum, mit rund 1 µm dicker, mehrschichtig erscheinender Wand, Epispor glatt. Sporen selten mit Ölkörpern, (7,5 -) 9,5 - 11,5 (- 13,5) x (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6) µm groß.

Vegetative Hyphen: Es konnten - ausgehend von der Fruchtkörperbasis - kurze, ca. 3 µm breite, braune Hyphen beobachtet werden.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechten: *Lecidea charadroides* Zahlbr., *L. lapicida* (Ach.) Ach., *L. lygomma* Nyl., *Lecidea spec.*, *Paraporphidia leptocarpa* (Nyl. ex Bab. & Mitt.) Rambold & Hertel, *Poeltiaria coromandelica* (Zahlbr.) Rambold & Hertel, *Poeltiaria perusta* (Nyl.) Hertel & Hafellner, *Porpidia contraponenda* (Arnold) Knoph & Hertel, *P. zeoroides* (Anzi) Hertel & Knoph, *Porpidia spec.*, *Rimularia psephota* (Tuck.) Hertel & Rambold, *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel.

Bisher bekannte Verbreitung: vor allem südhemisphärisch: Chile, Argentinien, Australien, Neuseeland, Subantarktische Inseln; nur wenige, schlecht entwickelte Proben aus Schweden, Schottland, Österreich, Italien bekannt.

Dactylospora australis gehört wie *D. amygdalariae* zur *D. saxatilis*-Gruppe (zu *D. homoclinella*, einer weiteren Art dieser Gruppe, siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae). In ihren Sporenmaßen (vgl. Abb. 31) und der hell- bis mittelbraunen Färbung ihres Hypotheciums vermittelt die neue Art zwischen *D. amygdalariae* mit dunklerem Hypothecium und *D. saxatilis* mit farblosem bis leicht bräunlichem Hypothecium (zu letzterer vgl. HAFELLNER 1979 und Kapitel 2.3.1. Species exclusae).

D. saxatilis befällt wohl ausschließlich *Pertusaria*-Arten, die nordhemisphärische *D. amygdalariae* ist in ihrem Vorkommen auf *Amygdalaria*-Arten beschränkt. Beinahe alle Funde von *D. australis* stammen dagegen von der Südhälfte (vgl. gesehene Belege), wobei die Sippe dort auf lecideoiden Flechten aus verschiedenen Verwandtschaftskreisen der Lecideaceae Chev., Porpidiaceae Hertel & Hafellner, Rimulariaceae Hafellner und Tremoleciaceae Hafellner nachgewiesen werden konnte (zu den Wirtsflechten vgl. HERTEL 1984, 1987). Bevorzugter Wirt ist *Lecidea lygomma*. Auch subantarktische *Lecidea lapicida*-Belege sind bisweilen von *D. australis* befallen, wohingegen ein Nachweis des Pilzes auf nordhemisphärischem *Lecidea lapicida*-Material trotz eingehender Suche nicht gelang.

Zögernd werden einige wenige europäische Belege, allesamt parasitisch auf *Porpidia*, zu *D. australis* gestellt. Ob diese eher spärlichen Fun-

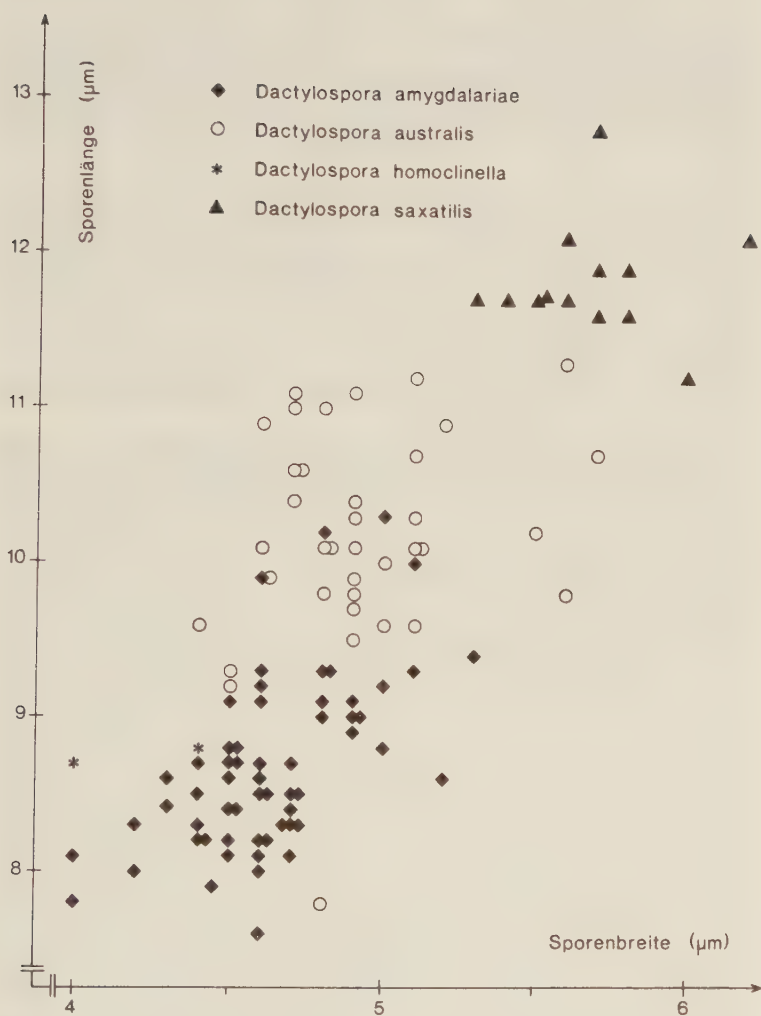


Abb. 31: Sporenmittelwerte von *Dactylospora amygdalariae*, *D. australis*, *D. homoclinella* und *D. saxatilis*.

de wirklich hierher gehören, wird in Zukunft anhand von besser entwickeltem Material überprüft werden müssen.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Schweden: Torne Lappmark: Torneträsk Gebiet, Umgebung Abisko, Gipfel des Slåtattjåkka, westlich Abisko, 1170 - 1190 m [auf *Porpidia contraponenda*], 23.VII.1986, D. Triebel 1776 (M, neben *Cecidonia xenophana*).

Schottland: Perthshire: Ben Lawers [auf *Porpidia spec. (steril)*], o. D., ex Herb. J. M. Crombie (BM, neben *Cecidonia xenophana*). - Ben Lawers [auf *Porpidia spec. (steril)*], o. D., H. B. Holl (BM, neben *Cecidonia xenophana*).

Österreich: Salzburg: Hohe Tauern, Krefelder Hütte (über Kaprun) [auf *Porpidia zeoroides*], 7.IX.1973, Cl. Roux (Roux). - Lungau, St. Michael, felsiger Nordhang am Weg vom Speiereck zum Großbeck, ca. 2100 m [auf *Porpidia zeoroides*], 7.IX.1981, A. Schwab 203 Dupl. (Schwab, daneben *Muellerella pygmaea var. athallina* auf *Stenhammarella turgida*).

Italien: Prov. Trento: Paneveggio, Campiller und Seisser Schichten oberhalb des Rollepases [auf *Porpidia zeoroides*], o. D., F. Arnold (M, Holotypus von *Phaeospora supersparsa*).

Chile: Terr. Magallanes: Natales, Cerro Dorotea [auf *Tremolecia atrata*], 9.V.1940, R. Santesson 2134 (2133) (S).

Argentinien: Tierra del Fuego: Sierra Alvear, the southern slope, above Las Cotorras (about 20 km ENE of Ushuaia), ± 550 m [auf *Lecidea lapicida*], 7.II.1940, R. Santesson 7225 (S).

Australien: New South Wales: Mount Kosciusko National Park, Blue Lake, south of Mt. Twynam, 1900 - 1940 m [auf *Poeltidea perusta*], 2.III.1985, H. Hertel 31756 (M). - Kosciusko National Park, Blue Lake, 1900 - 1950 m [auf *Poeltidea perusta*], 14.I.1986, G. Rambold 3426 (M). - Tasmanien: Ben Lomond Plateau and east peak [auf *Poeltiaria coromandelica*], 26.I.1969, G. C. Bratt (HO 51215). - Cradle Mountain-Lake St. Clair National Park, track between Pine Valley Hut and Acropolis [auf *Poeltiaria coromandelica*], 7.I.1965, R. Filson 6935 (MEL 1029 804).

Neuseeland: North Island: Wellington, Otupai Range, N. W. Ruahine, ± 1100 m [auf *Lecidea lygomma*], 10.XI.1983, J. K. Bartlett 27016 (M). -

South Island: Upper Cobb Valley, Headwaters of Burgoo Stream, ± 1180 m [auf *Lecidea lygomma*], 16.XII.1983, J. K. Bartlett 26981 (M). - Canterbury, Kirkliston Range, 1670 - 1830 m [auf *Lecidea lygomma*], 25.III. 1978, D. Galloway (BM). - Canterbury, Arthur's Pass National Park, Temple Basin, 1500 m [auf *Lecidea lygomma*], 23.I.1985, H. Hertel 29844 (M). - Canterbury, Mt. Hutt Range, SE slopes of Mt. Hutt, 1370 m [auf *Poeltidea perusta*], 14.I.1980, J. A. Elix 6745 (ANUC). - Canterbury, Banks Peninsula, Devils Cap (between Lake Forsyth and Akaroa Harbour), 670 - 710 m [auf *Rimularia psephota*], 19.I.1985, H. Hertel 29712 (M). - Canterbury, Mt. Peel, Lynn Stream Valley, Long Spear above Acland's hut [auf *Rimularia psephota*], 15.I.1985, H. Hertel 29425 (M). - Central Otago, Old Man Range, 465 m [auf *Lecidea lygomma s.l.*], 6.XI.1981, C. Meurk & V. Wirth (Meurk ML-26). - Central Otago, Old Man Range, south- west of Alexandra, Hyde Rock, 1610 - 1670 m [auf *Lecidea s.str.*], 3. II.1985, H. Hertel 30356 (M, neben *Rimularia psephota*). - Central Otago, Old Man Range, southwest of Alexandra, Obelisk Range, 1670 m [auf *Lecidea lygomma*], 3.II.1985, H. Hertel 30333 (M). - Otago, Pulpit Rock near Dunedin, 730 m [auf *Lecidea lygomma*], 16.XI.1968, D. Galloway (BM). - Otago, Silver Peak (Pulpit Rock), W of Waitati, 760 m [auf *Lecidea charadroides*], 29.I.1985, G. T. Baylis, H. Hertel 32364 & H. Mayrhofer (M). - Otago, Flagstaff Hill near Dunedin, 650 m [auf *Lecidea lygomma*], 1.XI.1985, H. Hertel 30109 & H. Mayrhofer (M). - Otago, Mt. Maungatua southwest of Dunedin, 850 - 890 m [auf *Lecidea lygomma s.l.*], 31.I.1985, H. Hertel 30060, 30078 (M, 2 Belege). - Otago, below University Rock and Pillar Range, 900 m [auf *Paraporpidia leptocarpa*], 28.III.1980, C. D. Meurk (BM). - Otago, Park Pass, 1280 m [auf *Lecidea lygomma*], 19.II.1968, D. Galloway (BM).

Subantarktische Inseln: South Georgia: Right Whale Bay, behind north end of Binder Beach, 30 m [auf *Poeltidea perusta*], 4.I.1972, D. C. Lindsay

3802 (AAS). - About 1 km southeast of Brocken (GR 162 101) [auf *Lecidea lapicida*], 23.I.1972, D. C. Lindsay 4028 (AAS). - Bird Island, slopes to east above Jordan Cove (GR 032 154), 150 m [auf *Lecidea lapicida*], 11.XI.1971, D. C. Lindsay 3015 (AAS). - Marion Island: Long-Ridge, between Long Ridge South (Lake) and Sea Elephant Bay, 480 m [auf *Tremolecia atrata*], 23.IV.1982, H. Hertel 24192 (M). - Northeastern Coast, Transvaal Cove, Vicinity of Meteorological Station, ± 40 m [auf *Lecidea lygomma*], 9.V.1982, H. Hertel 24553 (M). - Macquarie Island: Top of Gadgets Gully [auf *Lecidea lygomma*], 11.IV. 1972, R. Waterhouse A 98 (MEL 1020 916).

***Dactylospora deminuta* (Th. Fr.) Triebel comb. nov.**

≡ *Lecidea parasitica* var. [β.] *deminuta* Th. Fr., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk. - Akad. **13** : 127 (1856).

≡ *Buellia urceolata* var. [β.] *deminuta* (Th. Fr.) Th. Fr., Lich. Arctoi : 233 (1860) - Vorabdruck.

Typus: Norwegen: Finnmark, Varanger, Mortensnoes [auf *Biatora cuprea*], 1857, Th. M. Fries (UPS, Neotypus; hiermit bestimmt. Originalmaterial war nicht aufzufinden!).

= *Buellia urceolata* var. *majuscula* Th. Fr., Lich. Spitsb. : 45 (1867).

Typus: Spitzbergen: Nordauslandet, Murchisonsbay [auf steriler, muscicoler Krustenflechte], 1861, A. J. Malmgren (UPS, Lectotypus; hiermit bestimmt).

= *Buellia urceolata* auct.; - non: *Buellia urceolata* Th. Fr. (siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae).

= *Celidium lopadii* auct.; - non: *Celidium lopadii* Anzi [= *Merismatium nigrillum* (Nyl.) Vouaux - siehe Kapitel 2.2.19.].

ABBILDUNG:

Abb. 32a in dieser Arbeit.

ÜBERPRÜFTES EXSICCAT:

Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 9 sub *Dactylospora urceolata* (M).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien glänzend schwarz, mit verengter Basis aufsitzend, (0,1 -) 0,2 - 0,4 (- 0,6) mm im Durchmesser, rund, seltener leicht verbogen. Scheibe plan, anfangs tief eingesenkt; Rand schmal, scharf abgesetzt, stets deutlich entwickelt. Fruchtkörper oft zu mehreren gehäuft, meist zahlreich; auf dem Thallus, in Thallusrissen und auf den Apothecien der überwiegend muscicolen Wirtsflechten sitzend, ohne diese sichtbar zu schädigen. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums 20 - 30 µm, max. 40 µm breit, mittelbraun, bisweilen rotbraun oder dunkelbraun, im inneren Bereich z. T. hellbraun, Hyphen pseudoparenchymatisch oder parallel laufend, englumig. Im unteren Excipularbereich hell- bis dunkelbraune, weiltumige, isodiametrische Zellen von (4 -) 5 - 11 µm Durchmesser. Hypothecium hell- bis mittelbraun, bisweilen rot-

braun oder dunkelbraun, um 50 - 60 µm hoch, aus gewundenen, ca. 2 - 3,5 µm breiten Hyphengliedern; z. T. mit eingesprengten, helleren Partien; basal mit einem kurzen oder bis 100 µm langen "Fuß" im Wirtsthallus verankert. Subhymenialer Bereich hellbräunlich, undeutlich. Hymenium farblos bis hellbräunlich, (50 -) 55 - 75 (- 80) µm hoch. Vor allem im Hypothecium, aber auch in den unteren Bereichen des Hymeniums und Excipulums treten meist dunkelviolettblaue Granula von 2 - 5 µm Durchmesser auf, die im polarisierten Licht nicht sichtbar sind. [Ähnliche Granula konnten bei *Dactylospora lobariella* beobachtet werden; COPPINS (1983 : 88) gibt sie für diverse *Micarea*-Arten, für *Schaeria tenebrosa* und andere an.]

Paraphysen: einfach oder apikal gabelig verzweigt, mit wenigen Anastomosen, ca. 1 - 1,5 µm breit, apikal oft nur schwach keulig verdickt und verklebt. Epihymenium mittelbraun bis dunkelbraun, bisweilen rotbraun oder kaum pigmentiert, lückig, 10 - 15 µm hoch. Epihymenialpigment selten den Paraphysenköpfen als sehr schmale hell- bis dunkelbraune, ca. 2 - 3 (- 4) µm breite Kappen aufgelagert, meist diffus zwischen den Paraphysenenden verteilt.

Asci: (4-) 8-sporig, 46 - 58 x 14 - 17 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose.

Ascosporen (Abb. 32a): parallel 4-8-zellig, vereinzelt submuriform, mittelbraun, lang ellipsoidisch bis oblong, häufig ungleichseitig und schwach gebogen, an beiden Enden abgerundet oder leicht zugespitzt, teilweise an den Septen eingeschnürt, Episor glatt. Sporen z. T. mit Ölkörpern, (13 -) 16 - 22 (- 24) x 5 - 6,5 (- 7,5) µm groß.

Vegetative Hyphen: Es konnten, ausgehend von der Fruchtkörperbasis, ca. 2,5 - 3 µm breite, hellbraune Hyphen beobachtet werden.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose. K-Reaktion: Die dunkelviolettblauen Granula werden teilweise angelöst, so daß sie stahlblau oder grünblau gesäumt erscheinen.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria consentiens* (Nyl.) Hertel, Brodo & Inoue, *Biatora cuprea* (Sommerf.) Fr., *B. vernalis* (L.) Fr., *Lopadium pezizoideum* (Ach.) Koerber, *Micarea* spec., *Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Koerber, sterile muscicole Krustenflechte.

Bisher bekannte Verbreitung: Spitzbergen, Norwegen, Schweden, Österreich.

Dactylospora deminuta wurde von FRIES (1856) im Varietätsrang beschrieben und 1860 als var. *deminuta* zu *Buellia urceolata* gestellt. REHM (1890) stellte die Sippe in die Synonymie von *Leciographa urceolata*, VOUAUX (1913 : 482) sowie KEISLER (1930) folgten ihm. Erst SANTESON (1984b : 5) hielt eine taxonomische Eigenständigkeit des auf *Biatora cuprea* vorkommenden Pilzes [gegenüber dem "Parasymbionten" auf *Protothelenella sphinctrinoides* (Nyl.) Mayrh. & Poelt] wieder für möglich.

Die bevorzugt auf muscicolen *Biatora*-Arten vorkommende *D. deminuta* ist charakterisiert durch ihr meist mittelbraunes Hypothecium und 4-8-zellige bis selten submuriforme Sporen. Sie besitzt fast immer auffällige, dunkelviolettblaue Granula im Hypothecium (vgl. Artbeschreibung), wie sie innerhalb der Gattung nur noch bei der 2-zell-sporigen *D. lobariella* (Nyl.) Hafellner zu finden sind. Die Sporen von



Abb. 32: Die Gattung *Dactylospora* II (I = Abb. 30) – a: Sporen von *D. deminuta* (Neotypus, UPS); b: Sporen von *D. polyspora* (Holotypus, GZU); c: Sporen von *D. purpurascens* (Holotypus, M).

D. urceolata (Th. Fr.) Arnold (parasitisch auf *Protothelenella sphinctrinoides*; siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae) sind zwar von vergleichbarer Größe, jedoch nur 4-6-zellig, das Hypothecium der Art ist dunkelbraun, und dunkelviolettblaue Granula fehlen. *Dactylospora frigida* Hafellner [auf *Brigantiaea fuscolutea* (Dicks.) R. Sant.] gehört ebenfalls zu dieser Verwandtschaftsgruppe, ist jedoch durch ihr (oliv-) grünstichiges Epihymenium, die bis zu 6 µm dicken Pigmentkappen ihrer Paraphysen, die häufig submuriformen Sporen und das hellbraune Hypothecium gut von *D. deminuta* und *D. urceolata* zu trennen (vgl. HAFELLNER 1986b).

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Spitzbergen: West-Spitzbergen: Ny Friesland, Treurenbergbay [auf *Rinodina turfacea*], 1861, A. J. Malmgren (UPS).

Norwegen: Finnmark: Maasbø (= Mäsöy) [auf *Biatora cuprea*], 18.VII.1864, Th. M. Fries (UPS). - Hordaland: Gem. Voss, Hänge nördl. des Sees Hamlagrövatnet, ca. 25 km südwestl. von Voss, ca. 800 m [auf *Amygdalaria consentiens*], 20.VIII.1984, J. Hafellner 12120 & A. Ochsenhofer (Hafellner, *Dactylospora* -Apothecien ohne Sporen).

Schweden: Torne Lappmark: Jukkasjärvi, Abisko district, Vassitjåkko, ± 700 m [auf *Micarea* spec.], 21.VII.1926, A. H. Magnusson 5885c (UPS, daneben *Merismatium nigrillum*). - Lycksele Lappmark: Par. Tärna, Strimasund, 550 m [auf *Biatora vernalis*], 25.VII.1924, A. H. Magnusson 8642 (UPS, neben *Merismatium decolorans*, *M. nigrillum*, *Dactylospora* spec. auf cf. *Mycobilimbia berengeriana*). - Jämtland: Frostviken, Jomliklumpen, 700 m [auf *Amygdalaria consentiens*], 6.VIII.1934, A. H. Magnusson (Magnusson, Lich. Sel. Scand. Exs. 218 sub *Lecidea consentiens*) (BERN, daneben *Dactylospora purpurascens*, *Merismatium coccisporum*). - Storlien, Skurdalshöjden [auf *Biatora cuprea*], 21.VII.1910, G. O. Malm (Malme, Lich. Suec. Exs. sub *Lecidea cuprea*) (UPS, separiert). - In caccumine Blåsten montis Areskutan [auf *Biatora cuprea*], 1883, C. Indebetou (UPS). - Undersåker, Ristafallet [auf *Lopadium pezizoidum*], VII.1917, E. P. Vrang (UPS, neben *Merismatium nigrillum*). - Fårskinnsberget [auf *Biatora vernalis*], 22.VII.1950, V. J. Grummann 4425 (B). - Häriedalen: Tännäs par., Mt. Lilla Starvfället, ± 1100 m [auf *Biatora cuprea*], 17.VIII.1958, R. Santesson 12636b (Santesson, Fungi Lichenic. Exs. 9) (M).

Österreich: Tirol: Zwischen Kühteil und den Finsterthaler Seen [auf *Biatora vernalis*], VIII.1874, F. Arnold (M).

Dactylospora polyspora Triebel spec. nov.

Apothecia lichenicola, in thallis lichenis crustacei saxicolique *Protoparmelia petraeoides* vigentia, numerosa, plerumque rotundata, nigra, marginata, primum urceolata, (0,15 -) 0,2 - 0,4 (- 0,45) mm in diametro. Excipulum in sectione transversali circa (15 -) 20 - 30 (- 40) µm crassum, fuscum, pseudoparenchymaticum, basaliter cellulis subbrunneis, isodiametricis usque ad 11 µm in diametro. Hypothecium (obscurum-) fuscum, hyphis dense contextis compositum, parce stipitatum. Hymenium (sub-) hyalinum, 50 - 60 µm altum. Paraphyses septatae, raro ramosae, raro anastomosantes, 1 - 2 µm crassae, apicibus incrassatis et pigmentosis, 3 - 4 (- 5) µm latis. Epihymenium fuscum, 10 (-15) µm altum. Asci polyspori (32 - 50 spori), 41 - 45 µm longi et 12 - 16 µm lati, cucullis gelatinosis iodo caerulescentibus circumdati. Ascosporae bicellulares, brunneae, ovoideae vel ellipsoideae, interdum ad septum leniter constrictae, tenuiter tunicae, (5,5 -) 6,5 - 8 (- 8,5) µm longae, (3 -) 3,5 - 4,5 µm latae, episporio laevi. Gelatina hymenii in solutione "Jverd" dicta caerulescens, in solutione "Jkonz" dicta rubrobrunnescentis.

Typus: Australien: New South Wales, Blue Range 7 km north of Condor Creek, ± 25 km west of Canberra, ± 800 m [auf *Protoparmelia petraeoides*], 1.IX.1981, H. Mayrhofer 3154 (GZU, Holotypus).

ABBILDUNG:

Abb. 32b in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Apothecien schwarz, glänzend, anfangs urceolat, mit breiter bis verengter Basis aufsitzend, (0,15 -) 0,2 - 0,4 (- 0,45) mm im Durchmesser, rundlich bis leicht verbogen. Scheibe flach, anfangs tief eingesenkt; Rand deutlich entwickelt, schmal, abgesetzt. Fruchtkörper zahlreich auf dem Thallus von *Protoparmelia petraeoides* sitzend, ohne die Wirtsflechte sichtbar zu schädigen. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums (15 -) 20 - 30 µm, max. 40 µm breit, mittel- bis dunkelbraun, im äußeren Bereich pseudoparenchymatisch, im inneren Bereich Hyphen wenig parallel laufend. Im unteren Exipularbereich hellbraune, isodiametrische Zellen von 7 - 11 µm Durchmesser. Hypothecium dunkelbraun, um 50 - 60 µm hoch, aus gewundenen, ca. 3 - 3,5 µm breiten Hyphengliedern; im oberen Teil z. T. mit eingesprengten, helleren Partien; basal hellbraun und bisweilen mit einem kurzen, bis zu 50 µm langen "Fuß" im Wirtsthalus verankert. Subhymenialer Bereich gelblich bis hell bräunlich, ca. 10 - 15 µm hoch. Hymenium farblos bis gelblich, um 50 - 60 µm hoch.

Paraphysen: meist einfach, selten apikal gabelig verzweigt, mit wenigen Anastomosen, ca. 1 - 2 µm breit, apikal keulig verdickt und verklebt. Epihymenium dunkelbraun, schmal, 10 (- 15) µm hoch. Epihymenialpigment den Paraphysenköpfen als meist schmale, dunkelbraune, ca. 3 - 4 (- 5) µm breite Kappen aufgelagert.

Asci: ca. 32- bis 50-sporig, 41 - 45 x 12 - 16 µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose.

Ascosporen (Abb. 32b): 2-zellig (einzelne 1-zellig), mittelbraun, eiförmig bis ellipsoidisch, z. T. eingeschnürt am Septum, dünnwandig (Wand deutlich weniger als 0,5 µm dick), Epispor glatt. Sporen (5,5 -) 6,5 - 8 (- 8,5) x (3 -) 3,5 - 4,5 µm groß.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechte: *Protoparmelia petraeoides* (Nyl. ex Bab. & Mitt.) Hertel.

Bisher bekannte Verbreitung: Australien.

Außer *Dactylospora polyspora* sind noch zwei weitere polyspore Vertreter der Gattung bekannt: *D. pertusari[i]cola* (Willey ex Tuck.) Hafellner parasitiert auf saxicolen *Pertusaria*-Arten und unterscheidet sich von der (1-)2-zellsporigen neuen Species vor allem in ihren deutlich größeren, dickwandigeren, 2 (-4)-zelligen Sporen (Sporenwerte: 7 - 11 x 4 - 6 µm, Wanddicke um 0,5 µm). Auch sind die Fruchtkörper von *D. pertusari[i]cola* im Durchschnitt größer und ihr Hymenium höher (vgl. HAFELLNER 1979). *D. hafellneriana* Sérusiaux ist die kleinste unter den polysporen *Dactylospora*- Sippen. Ihre Apothecien messen nach SERUSIAUX & WESSELS (1984) höchstens 0,2 mm und sitzen auf der Strauchflechte *Santessonia lagunebergii* Sérusiaux & Wessels (Buelliaceae). Von *D. polyspora*, deren bis 0,45 mm große Apothecien auf der lecanoralen Krustenflechte *Protoparmelia petraeoides* gefunden wurden, ist *D. hafellneriana* zudem durch etwas kleinere, nicht am Septum eingeschnürte Sporen (5 - 7 x 3 - 4 µm groß, 2-zellig) unterschieden (vgl. SERUSIAUX & WESSELS 1984). Die neue Art ist nur vom Typus bekannt.

Dactylospora purpurascens Triebel spec. nov.

Apothecia in prothallo vel inter areolis lichenum saxicolorum (interdum morientium) vigentia, crebro cum cyanobacteriis libris viventia, sparsa, nigra, tenuiter marginata, (0,2 -) 0,3 - 0,5 (- 0,6) mm in diametro, disco concavo vel plano. Excipulum in sectione transversali circa 30 - 40 (- 50) μ m crassum, (obscur-) rubro-fuscum, pseudoparenchymaticum, basali-ter cellulis isodiametricis usque ad 15 μ m in diametro. Hypothecium brunnescens usque ad brunneum, hyphis dense contextis compositum, stipitatum, interdum guttulis sparsis aurantio-rubris praesentibus. Hymenium ecoloratum vel leviter rubescens, (55 -) 60 - 80 (- 90) μ m altum. Paraphyses septatae, raro ramosae, raro anastomosantes, 1 - 2 μ m cras-sae, apicibus incrassatis et pigmentosis, 3 - 4 (- 5) μ m latis. Epihymenium rubro-fuscum. Asci octospori, (36 -) 40 - 50 μ m longi et 11 - 14 (- 18) μ m lati, cucullis gelatinosis iodo caerulescentibus circumdati. Ascosporae bicellulares, fuscrescentes usque ad fuscae, ellipsoidales, raro subcurva-tae, interdum subcuspidatae, ex parte ad septum leniter constrictae, tenuiter tunicatae, (11 -) 12 - 16,5 (- 19) μ m longae, (4,5 -) 5 - 6,5 (- 7,5) μ m latae, episporio laevi. Gelatina hymenii in solutione "Jverd" dicta caeru-lescens, in solutione "Jkonz" dicta rubrobrunnescens. Pigmentum ru-bro-fuscum kalii caustico purpurascens.

Typus: Island: Rangárvallasýsla, Thorsmörk, Ostseite des Berges Va-lahnúkur, ca. 400 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 5.VII.1979, H. Hertel 21405 (M, Holotypus).

Etymologie: *purpurascens* (lat.) = sich nach purpur verfärbend; bezieht sich auf eine im Lichtmikroskop zu beobachtende Farbreaktion gewis-ser Epithelialpigmente nach Zugabe von Kalilauge.

ABBILDUNGEN:

Abb. 32c, 33, 34 in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata (Abb. 33): Apothecien schwarz, im feuchten Zustand purpurn glänzend, (0,2 -) 0,3 - 0,5 (- 0,6) mm im Durchmesser, rundlich bis leicht verbogen, mit konkaver bis flacher Scheibe und deutlich abgesetztem, schmalen Rand, aufsitzend. Fruchtkörper zerstreut auf dem Prothallus, an den Areolenrändern, Apothecienrändern oder in Thallusrissen der Wirtsflechten sitzend (seltener mitten auf den Wirtsareolen oder Ce-phalodien), gerne auf absterbenden Teilen der Flechte, häufig mit freile-benden Cyanobakterien vergesellschaftet. Der Pilz schädigt die Flechte nicht. Im Schnitt Excipulum seitlich des Hymeniums 30 - 40 (- 50) μ m breit. Äußerer sehr schmaler Bereich dunkelrotbraun, innerer Bereich rotbraun oder mittelbraun. Hyphen mehr oder weniger parallel laufend; im unteren Excipularbereich isodiametrische, hellbraune Zellen, ca. 7 - 12 (- 15) μ m im Durchmesser. Hypothecium hellbraun bis mittelbraun (ver-schiedene Brauntöne), aus gewundenen Hyphengliedern, im oberen Teil mit eingesprengten helleren Partien, basalwärts meist in einen kurzen (selten bis max. 100 μ m langen) "Fuß" auslaufend. Subhymenialer Be-reich undeutlich. Hymenium farblos bis leicht bräunlich, (55 -) 60 - 80



Abb. 33: Schnitt durch den randlichen Teil eines Apotheciums von *Dactylospora purpurascens* (Holotypus, M) - Schnitt in Leitungswasser; Meßstrich = 50 µm.

(- 90) µm hoch. Gelegentlich auffällige, orangefarbene Inhaltskörper im unteren Teil des Hymeniums wie im oberen Teil des Hypotheciums.

Paraphysen (Abb. 34): einfach oder apikal gabelig verzweigt, selten anastomosierend, ca. 1 - 2 µm breit, apikal keulig verdickt. Epihymenium rotbraun, ca. 10 - 20 µm hoch. Epihymenialpigment den Paraphysenköpfen als rotbraune, ca. 3 - 4 (- 5) µm breite Kappen aufgelagert bzw. diffus ins Hymenium einstrahlend.

Asci (Abb. 34): 8-sporig, (36 -) 40 - 50 x 11 - 14 (- 18) µm groß; weiteres siehe Gattungsdiagnose.

Ascosporen (Abb. 32c): 2-zellig, hell- bis mittelbraun, ellipsoidisch, z. T. ungleichseitig und schwach gebogen, bisweilen leicht zugespitzt, nicht oder wenig eingeschnürt am Septum, mit rund 0,5 µm dicker, einschichtig

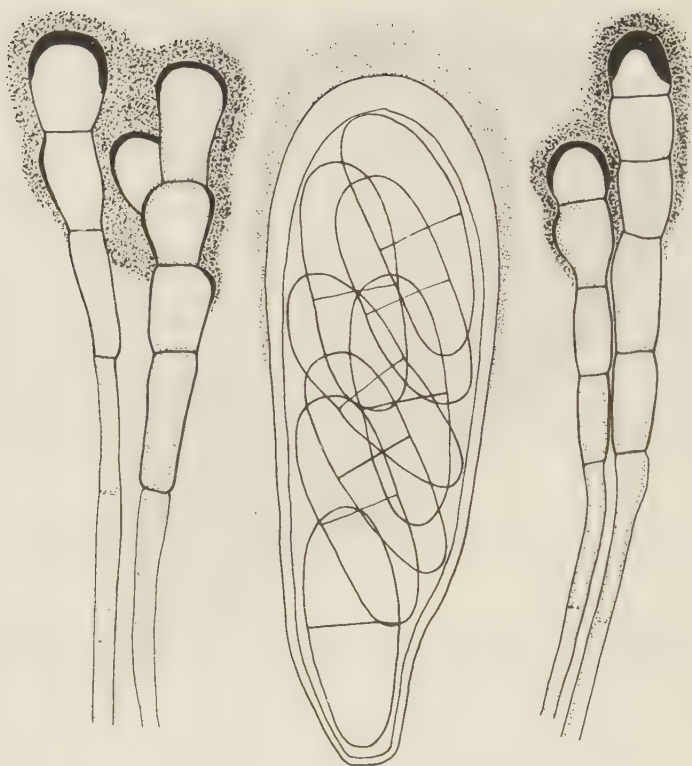


Abb. 34: Ascus und Paraphysen von *Dactylospora purpurascens* (Holotypus, M) - in Jod-Kaliumjodid-Lösung; Meßstrich = 10 µm.

erscheinender Wand, Epispor glatt. Sporen oft mit einem bis mehreren Ölkörpern pro Sporenzelle, (11 -) 12 - 16,5 (- 19) x (4,5 -) 5 - 6,5 (- 7,5) µm groß.

Vegetative Hyphen: Es konnten, ausgehend von der Fruchtkörperbasis, längere, ca. 2 - 3 µm breite, hellbraune Hyphen beobachtet werden.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen siehe Gattungsdiagnose. K-Reaktion: Sowohl das rotbraune Pigment im Epithecium, in Teilen des Excipulums und Hypotheciums als auch die orangefarbenen Inhaltskörper werden purpurn (Artepitheton!). Der Farbstoff kann z.T. als purpurne Lösung abgesaugt werden.

Beobachtete Wirtsflechten: *Amygdalaria consentiens* (Nyl.) Hertel, Brodo & Inoue, *A. elegantior* (H. Magn.) Hertel & Brodo, *A. panaeola* (Ach.) Hertel & Brodo, *A. pelobotryon* (Wahlenb.) Norman, *Pilophorus dovrensis* (Nyl.) Timdal, Hertel & Rambold, *Porpidia glaucophaea* (Koerber) Hertel & Knoph. (Zur Identifizierung steriler *Porpidia glaucophaea* -Thallie siehe Anmerkungen zu *Arthonia amylospora* !)

Bisher bekannte Verbreitung: Spitzbergen, Island, Norwegen, Schweden, Schottland, England, Bundesrepublik Deutschland, Österreich, Italien, Polen, Tschechoslowakei, Sowjetunion, Grönland, Kanada - wohl nord-hemisphärisch.

Dactylospora purpurascens steht der an *Baeomyces rufus* (Hudson) Rebert. gebundenen *D. athallina* (Müll. Arg.) Hafellner nahe (zu letzterer siehe HAFELLNER 1979). Neben morphologischen Ähnlichkeiten, wie sie z. B. in der großzelligen "textura angularis" des unteren Excipularbereiches bestehen, fällt die bisher innerhalb der Gattung *Dactylospora* nur bei diesen beiden Arten entdeckte K + purpurne Reaktion der rotbraunen Pigmente im Epihymenium, Hypothecium und Excipulum auf. Eine ähnliche Reaktion beobachtete bereits KORF (1958 : 15) bei einigen helotialen Genera: "A few ... genera (*Ionomidotis*, *Catinella*, *Dermea* ...) have black or purpish-black apothecia, which on immersion in KOH solution release copious quantities of a purple-brown dye into the medium ...". Er bezeichnete sie als "ionomidotic reaction". Das von COPPINS (1983 : 87) beschriebene "Pigment C" einiger *Micarea*-Sippen reagiert ebenfalls K + purpurn. Auch bei *Arthonia neglectula* Nyl. (siehe Kapitel 2.3.1. *Species exclusae*) und bei *Phaeopyxis varia* wurden ähnliche Reaktionen beobachtet. Ob all diese mit K + purpurn reagierenden Pigmente wirklich identisch sind, werden letztlich erst genaue chemische Analysen zeigen. Ein Versuch, die Epihymenialpigmente von *D. athallina* massenspektrometrisch zu analysieren, blieb ohne Erfolg (HAFELLNER 1979 : 102). Die orangefarbenen Inhaltskörper von *D. purpurascens* ähneln denen von *Micarea intrusa* (Th. Fr.) Coppins & Kiliass (vgl. COPPINS 1983 : 88, "Pigment H").

D. purpurascens wird, da sie sich vor allem durch ihre größeren Sporen und ein höheres Hymenium von *D. athallina* [Sporenwerte: (9 -) 10 - 11,5 (- 13,5) x (4 -) 4,5 - 5,5 (- 6,5) µm, Hymeniumhöhe: 55 - 65 µm] unterscheidet, als eigenständige Sippe aufgefaßt. Der nach HAFELLNER (1979) eng an *Baeomyces rufus* gebundenen *D. athallina* steht damit eine Art mit heterogenem Wirtsspektrum gegenüber. Die Fruchtkörper der neuen Species sitzen meist in geringer Anzahl vereinzelt und versteckt zwischen den Areolen, auf dem Prothallus oder in den Thallusrissen ihrer lecideoiden, saxicolen Wirtsflechten. Die beobachteten Wirte gehören zu den Porpidiaceen-Gattungen *Amygdalaria* und *Porpidia* sowie zu *Pilophorus* (vgl. das sehr ähnliche Wirtsspektrum von *D. attendenda*). Da die befallenen Flechtenteile oft alt und von Blaualgenrasen bzw. Grünalgen besiedelt sind, kann eine saprophytische bzw. algicole Lebensweise der *Dactylospora* nicht ausgeschlossen werden. Es ist anzunehmen, daß die recht versteckt lebende *D. purpurascens* an geeigneten, d. h. mehr oder weniger feuchten Silikatstandorten in Zukunft noch auf bzw. zwischen weiteren saxicolen Krustenflechten entdeckt wird.

WEITERE GESEHENE BELEGE:

Spitzbergen: Nordwest-Spitzbergen: Brögger-Halbinsel, Vorland östlich Ny Aalesund im Bereich der Bucht Zeppelinhamna, ca. 5 - 10 m [auf *Pilophorus dovrensis*], 24.VII.1975, H. Hertel 16955 & H. Ullrich (M).

Island: Austur-Barðastrandarsýsla: Paßhöhe an der Straße zwischen Hvammur und Gilsfjörður, Miðsundi, Drifandagil, 340 - 400 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 18.VII.1979, H. Hertel 21907 (M). - Dalasysla/Strandasysla (Grenzgebiet): Lambafell, etwas unterhalb des Gipfels, 340 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 24.VII.1979, H. Hertel 23108 (M). - Lambafell, Gipfel, 378 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 24.VII.1979, H. Hertel 23084 (M). - Arnessýsla: Westhänge des Reykjafjall, nördlich Hveragerði [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 25.VI.1979, H. Hertel 21027 (M). - Rangárvallasýsla: Thorsmörk, im Tal der Krossá, am Südfuß des Berges Valahnúkur, 230 - 245 m [auf *Amygdalaria pelobotryon*], 3.VII.1979, H. Hertel 21280 (M).

Norwegen: Finnmark: Mortensnoes, Storfjeldet [auf *Amygdalaria pannaola*], 21. VIII.1864, Th. M. Fries (UPS). - Troma: Tromsø, Flöjfellet [auf *Amygdalaria consentiens*], 18.VII.1868, Th. M. Fries (UPS). - Tromsø [auf *Amygdalaria consentiens*], 1868, Th. M. Fries (M). - Sör-Trøndelag: Prope Drontheim (= Trondheim) [auf *Amygdalaria pelobotryon*], IX.1828, Unio itineraris (M). - Drontheim [auf *Amygdalaria consentiens*], o. D., J. G. v. Kurr (M). - Akershus: Christiania (= Oslo), Egeberget [auf *Porpidia glaucophaea*], 28.IV.1865, N. G. Moe (UPS). - Christiania (= Oslo), Ekeberg [auf *Porpidia glaucophaea* (steril)], 10.V.1866, N. G. Moe 88 (UPS, neben *Sagediopsis barbara*).

Schweden: Torne Lappmark: Jukkasjärvi, Rikagränsen, Pajeb Njuorajure, 450 m [auf *Pilophorus dovrensis*], 23.VII.1921, A. H. Magnusson 5821 A (UPS). - Insula Västra Kätesuolo [auf *Amygdalaria consentiens*], 25.VII.1906, Th. C. E. Fries (UPS). - Insula Jebrinsuolo, lacus Tornejure [auf *Pilophorus dovrensis*], 19.VII.1919, E. P. Vrang (Malme, Lich. Suec. Exs. 891b sub *Lecidea pallida*) (H, daneben *Arthonia obscurior*; Poelt). - Lyckasle Lappmark: Tärna, Strimasund, Långfjället [auf *Amygdalaria consentiens*], 30.VII.1924, A. H. Magnusson (Magnusson, Lich. Sel. Scand. 397 sub *Lecidea consentiens*) (M, daneben *Merismatium coccisporum*). - Jämtland: Frostviken, Jormliklumpen, ± 700 m [auf *Amygdalaria consentiens*], 6.VIII.1934, A. H. Magnusson (Magnusson, Lich. Sel. Scand. 218 sub *Lecidea consentiens*) (BERN, daneben *Dactylopora deminuta*, *Merismatium coccisporum*; GZU, M, daneben *M. coccisporum*). - Enafors, in rupibus irrigatis ripe rivi [auf *Amygdalaria consentiens*], VII.1912, G. O. Malme (Malme, Lich. Suec. 271 sub *Lecanora pelobotrya*) (M). - Närke: Algutstorp, klint [auf *Porpidia glaucophaea*], VII.1892, J. P. Hellbom (S).

Schottland: Perthshire: Glen Ogle [auf *Amygdalaria pelobotryon*], VIII.1879, W. A. Leighton (M).

England: Cumberland: Keswick, Wastdale and Ennerdale [auf *Porpidia glaucophaea*], o. D., o. S. (Johnson, Lich. Herb. 349 sub *Lecidea sorediza*) (M).

Bundesrepublik Deutschland: Baden-Württemberg: Kreis Freiburg, Zastlertal, am Scheibelfelsen, 700 m [auf *Porpidia glaucophaea* (steril)], 22.III.1966, V. Wirth 636 (Wirth, neben *Sagediopsis barbara*). - Bayern: Niederbayern, Bayerisch-Böhmischer Wald, Buchberger Leiten unterhalb Buchberg, westl. Freyung, Kreis Wolfstein, ± 500 m [auf *Porpidia glaucophaea*], 7.X.1971, J. Poelt 10360 (Poelt, neben *Sagediopsis barbara*). - Bayerischer Wald, Bucheck [auf *Porpidia glaucophaea*], 1853, A. Krempelhuber 153 (M, neben *Sagediopsis barbara*).

Österreich: Kärnten: Karawanken, Tal des Ebriachbaches etwa 3 km westl. Eisenkappel, um 600 m [auf *Porpidia glaucophaea*], 5.VIII.1975, J. Poelt (GZU).

Italien: Lombardia: Vallis-Tellina [auf *Porpidia glaucophaea*], o. D., o. S. (Anzi, Lich. Exs. Ital. 283 sub *Lecidea albocaerulescens* var. *alpina*) (M).

Polen: Sudeten: Riesengebirge, Basalt der Kleinen Schneegrube [auf *Porpidia glaucophaea* (steril)], VIII.1874, B. Stein (M).

Tschechoslowakei: Sudeten: Isergebirge, Buchberg, ca. 900 m [auf *Porpidia glaucophaea*], VIII.1960, A. Vězda (M).
Sowjetunion: Westasibirien: Guv. Jenisejsk, Dudinka (am Jenissej-Fluß) [auf *Amygdalaria elegantior*], 4.VIII.1876, M. Brenner (S, daneben *Merismatium cocclisporum*).
Grönland: Egedesminde: Arfersiorfik Fjord, Kuánit, 10 m [auf *Amygdalaria consentiens*], 29.IX.1951, P. Gelting 16373 (M, UPS).
Kanada: Newfoundland: John's Beach [auf *Porpidia glaucophaea* (steril)], X.1897, A. C. Waghorne (M). - Lack Harbour [auf *Porpidia glaucophaea*], 11.IX. 1896, A. C. Waghorne 804 (M). - Lack Harbour [auf *Porpidia glaucophaea*], X.1897, A. C. Waghorne 377 (M). - Insel Neufundland, Leading Pickles, Notre Dame Bay [auf *Amygdalaria panaeolia*], 1894, A. C. Waghorne 264 (M).

GENUS INCERTAE SEDIS

2.2.21. *Hymenobiella* Triebel nomen novum

≡ *Hymenobia* Nyl., Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 2 : 338 (1854) - descriptio generico-specifica - nom. illeg. (ICBN 1988 : Art. 42.1.(b), 63.1.).
 Typus generis: *Hymenobia insidiosa* Nyl. [= *Psora aporea* Nyl.].

Diagnosis emendata:

Ascomata lichenicola, gregaria, pro parte confluentia, immersa, interdum galligena, similia peritheciis muris tenuibus (sub-)hyalinisque munitis. *Ascocarpi* speciei holotypicae adhuc unicae in apotheciis lichenum sedentes. "Paraphyses" hyalinae, septatae, parce ramosae, anastomosantes. *Asci* 2-8-spори, elongato-cylindracei vel subclavati, tholis non amyloideis, cuculliformibus, usque ad 3,5 µm crassis. *Asci* verisimiliter unitunicati. *Ascospores* incoloratae, uniseptatae (? raro biseptatae), episporio laevi munitae, non halonatae. *Pycnidia* globosa, immersa, muris hyalinis munita. *Conidia* unicellularia, incolorata, bacillariformia. *Gelatina hymenii* in solutionibus "JLugol" et "Jkonz" dictis rubescens, in solutione "K/J" dicta caerulescens.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: lichenicol, Gehäusestrukturen manchmal (bei schwachem Befall) gänzlich fehlend, ansonsten Fruchtkörper peritheciienähnlich, mit dünner, farbloser Wand, gesellig, z. T. zusammenfließend, vollständig eingesenkt in das Wirts-"gewebe", das bisweilen leicht gallig deformiert erscheint.

Hamathecium: "Paraphysen" farblos, septiert, wenig verzweigt, anastomosierend.

Asci (vgl. Abb. 15c): 2 - 8-sporig (oft werden nicht alle 8 angelegten Sporen entwickelt), lang zylindrisch bis leicht keulig, sitzend oder mit Fuß, seitliche Wände bei jungen *Asci* dick, später dünn; Apex kappen-

förmig verdickt, ohne "chambre oculaire" oder Ringstruktur im Tholus, wohl funktionell unitunicat.

Ascosporen: 2- (? 3)-zellig, farblos, glattwandig, nicht halonat.

Conidiomata: Pycnidien eingesenkt, Wand farblos. Conidien einzellig, farblos, kurz stäbchenförmig (weiteres siehe *H. aporea*).

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: J-Lugol bzw. J-konz: Hymenialgallerte rot (weiteres siehe *H. aporea*).

Gallen: siehe unter *H. aporea*.

Die systematische Stellung der Gattung *Hymenobiella* bleibt ungewiß: Die schwach entwickelten und teilweise gänzlich fehlenden Gehäusestrukturen der bisher einzigen Art, ihre intrahymeniale Lebensweise sowie die J + stets rote, hemiamyloide Reaktion ihrer Hymenialgallerte erinnern an lichenicole *Arthonia*-Arten (siehe Kapitel 2.2.1.), jedoch schließen allein schon die extrem verschiedenen Ascustypen engere Beziehungen zwischen den beiden Gattungen aus. Auch mit Vertretern aus den bitunicaten "Flechtenparasiten"-Gattungen *Cercidospora* und *Zwackhiomyces* (siehe Kapitel 2.2.6. und 2.2.10.) ist *Hymenobiella aporea* auf Grund ihrer unitunicaten Asci ohne "chambre oculaire" und der auffälligen J-Reaktion nicht zu verwechseln. Die farblose Gehäusewand läßt an Beziehungen zu hypocrealen *Nectria*-ähnlichen Pilzen denken; doch verbieten die gut entwickelten "Paraphysen" und die kappenförmige Verdickung des Ascusapex eine Zuordnung zu dieser Gruppe (Merkmale *Nectria*-ähnlicher Pilze siehe ROSSMAN 1983). Auch zur monotypischen, cecidogenen "Flechtenparasiten"-Gattung *Thamnogalla* D. Hawksw. (Xylariales, vgl. ERIKSSON & HAWKSWORTH 1987b) scheinen keine engeren Verbindungen zu bestehen. Die Übereinstimmungen im Ascusbau lassen noch am ehesten vermuten, daß *Hymenobiella* mit ostropalen Pilzen verwandt ist, wenn auch die stark anastomosierenden "Paraphysen" und die J- Reaktion für die Ordnung Ostropales untypisch sind.

***Hymenobiella aporea* (Nyl.) Triebel comb. nov.**

≡ *Psora aporea* Nyl., Bot. Not.: 164 (1853).

≡ *Hymenobia insidiosa* Nyl., Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 2 : 338 (1854) - nom. illeg. (ICBN 1988 : Art. 63.1.).

≡ *Nectria insidiosa* (Nyl.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. 17 : 797 (1905).

Typus: Frankreich: "Pyren. central, Pic du Midi, Lac Bleu, alt. 6000 ped., W. Nylander 1853" [in *Lecidea umbonata* (apoth.)][H-Nyl. 16123 (a) Lectotypus; H-Nyl. 16123 (b) Isolectotypus; H-Nyl. 7601 fragmentulum typi; hiermit bestimmt. Die Beschreibung des Taxon gründet sich auf die Apothecien von *Lecidea umbonata* (Hepp) Mudd und Asci mit Sporen des intrahymenialen Flechtenparasiten. Gemäß ICBN 1988 : Art. 9.2. wird der Name hiermit auf den lichenicolen Pilz festgelegt. Ein weiterer Beleg vom Locus classicus (H-Nyl. 7599) weist, wie

bereits KEISSLER (1930 : 280) angibt, keine von *Hymenobiella aporea* befallenen Apothecien (mehr) auf.]

Die Beschreibung von *Catillaria stromatoides* H. Magn., Bot. Not.: 230 (1926) gründet sich auf Thallus wie Apothecien von *Lecidea plana* (Lahm) Nyl. und Asci mit Sporen von *Hymenobiella aporea*. Gemäß ICBN 1988 : Art. 9.2. wird der Name hiermit auf die Flechte festgelegt und *Catillaria stromatoides* H. Magn. [Typus: Schweden: Medelpad, Tuna, Vinter-tjärnsberget, 210 m, 4.XI.1923, E. Eriksson. (UPS, Lectotypus)] in die Synonymie von *Lecidea plana* verwiesen (siehe auch KILIAS 1981 : 396).

Vgl. *Arthonia oxyspora* Almqu. in Kapitel 2.3.2. Nomina incerta.

ABBILDUNG:

Abb. 15c in dieser Arbeit.

BESCHREIBUNG:

Ascomata: Gehäusestrukturen manchmal (bei schwachem Befall) gänzlich fehlend, ansonsten Fruchtkörper peritheciennähnlich mit oft undeutlicher, dünner, farbloser Wand, kugelig, (50 -) 100 - 150 (- 225) µm im Durchmesser; vollständig eingesenkt in die Ascocarpien ihrer saxicolen Wirtsflechten aus der Gattung *Lecidea* s.str. Die Wirtsapothecien bleiben entweder äußerlich unverändert oder erscheinen bei starkem Befall auf charakteristische Weise stark rissig-buckelig verunebnet bzw. leicht gallig deformiert. Bei schwacher Infektion sitzen nur einzelne wenige Asci ohne erkennbares eigenes Gehäuse im Flechtenhymenium zerstreut. Bei starkem Befall nehmen zahlreiche peritheciennähnliche, z. T. zusammenfließende *Hymenobiella* -Fruchtkörper das gesamte Wirtshymenium inklusive der oberen Teile des Hypotheciums ein. Die Bildung der Wirtsasci ist dann vollständig unterdrückt. Im Schnitt Gehäusewand farblos bis leicht bräunlich, ca. 10 µm dick, aus 3 - 4 Zellschichten aufgebaut; Zellen tangential stark gestreckt. Subhymenialer Bereich deutlich entwickelt, farblos.

Hamathecium: "Paraphysen" bei jungen Infektionen undeutlich, wenig verzweigt, anastomosierend, 1 - 1,5 µm im Durchmesser (Paraphysen der Wirte ca. 1,5 - 2 µm breit).

Asci (Abb. 15c): (2-) 4 - 8-sporig, 30 - 60 (- 80) x (8 -) 9 - 13 (- 15) µm groß; Apex 2,5 - 3,5 µm dick. Sporen versetzt zweireihig oder unregelmäßig im Ascus liegend.

Ascosporen (Abb. 15c): 2-zellig (sehr selten 3-zellig), farblos, dünnwandig, sehr variabel in der Form, z. T. gebogen; Septum meist in der unteren Sporenhälfte; untere Sporenzelle zugespitzt, oft wesentlich schmaler als die obere. Sporen z. T. mit zahlreichen Öltröpfchen, (9 -) 11 - 14 (- 16) x (3,5 -) 4 - 5 (- 7) µm groß; Sporenindex 2,6 - 3,2.

Conidiomata: Pycnidien 30 - 65 µm im Durchmesser, vollständig ins Wirtshymenium eingesenkt; Wand ca. 7,5 µm dick, farblos, aus 3 - 4 Zellschichten. Wandzellen tangential gestreckt, 5 - 5,5 x 2,5 µm groß. Phialiden flaschenförmig, farblos, ca. 7,5 x 3 µm groß. Conidien kurz stäbchenförmig, farblos, (3 -) 4 - 5 x (0,5 -) 1 µm groß.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: Jverd: Gallerten negativ; JLugol bzw. Jkonz: Hymenialgallerte, Gallerte im Subhymenium sowie die

schmale, den Exoascus umgebende Gallertschicht rot, Gallerte in den Pycnidien negativ; JMeizer: Gallerten negativ; daneben stets dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas der Asci sowie des Sporenplasmas. K/J-Reaktion: Gallerten der Ascocarpien schwach bläulich bis blaugrün.

Beobachtete Wirtsflechten: *Lecidea auriculata* Th. Fr., *L. cf. auriculata* Th. Fr. (= *Lecidea phylliscocarpa* Nyl.), *L. lapicida* (Ach.) Ach., *L. plana* (Lahm) Nyl., *L. promiscens* Nyl. s.l., *L. tessellata* var. *caesia* (Anzi) Arnold, *L. umbonata* (Hepp) Mudd.

Gallen: Bei starkem Befall erscheinen die Flechtenapothecien vergrößert und gallartig deformiert. Ihre matt schwarze Oberfläche erscheint durch wulstige Bildungen cerebriform.

Bisher bekannte Verbreitung: Schweden, Schottland, Frankreich, Österreich, Algerien, Grönland.

Hymenobiella aporea - von NYLANDER wiederholt gefunden und ausführlich behandelt (NYLANDER 1856, 1874) - wurde in der Folge wohl stets übersehen. In ihrer versteckten, intrahymenialen Lebensweise ähnelt die Art *Arthonia intexta* (vgl. Kapitel 2.2.1.), schädigt jedoch die befallenen Fruchtkörper wesentlich stärker und vermag bisweilen sogar Deformationen der Flechtenapothecien zu verursachen, die man als gallartig bezeichnen kann. Damit ist *Hymenobiella aporea* der einzige bekannte lichenicole Pilz mit der Fähigkeit, Gallen an Flechtenascocarpien zu induzieren (vgl. GRÜMMANN 1960, TRIEBEL & RAMBOLD 1988).

WEITERE GESEHENE BELEGE (alle in *Lecidea* -Apothecien):

Schweden: Torne Lappmark: Gemeinde Kiruna, 1 km südl. des Bahnhofes Abisko-Östra, 480 m [in *Lecidea lapicida*], 10.VIII.1980, H. Hertel (Hertel, *Lecid. Exs.* 87 sub *Lecidea lapicida*) (M, schwache Infektion). - Middelpad: Tuna, Vintertjärnsberget, 210 m [in *Lecidea plana*], 4.XI.1923, E. Eriksson (UPS, Lectotypus von *Catillaria stromatoides*).

Schottland: Aberdeenshire: Morrone in Braemar [in *Lecidea cf. auriculata*], 1873, J. M. Crombie (H-Nyl. 15429, ? Isotypus von *Lecidea phylliscocarpa* Nyl.).

Österreich: Tirol: Arlberg, in der Pleiß südöstl. ober Pettneu [in *Lecidea auriculata*], VIII.1891, F. Arnold (M).

Algerien: Wilaya Batna: Massif de l'Aurès, Südosthänge des Dj. Chelia, nordwestl. von Bouhamama, 1900 - 2150 m [in *Lecidea promiscens* s.l.], 7.VI.1984, D. Triebel 1167 A (M).

Grönland: West-Grönland: Gem. Umanak, Hänge über Marmorilik, 50 - 300 m [in *Lecidea lapicida*], VIII.1983, J. Poelt & H. Ullrich (GZU, schwache Infektion). - Gem. Umanak, l.c. [in *Lecidea tessellata* var. *caesia*], VIII.1983, J. Poelt & H. Ullrich (GZU, schwache Infektion).

SPECIES INCERTAE SEDIS

2.2.22. *Sphaeria sociella* Nyl.

Lich. Novae Zelandiae : 66 (1888).

Typus: Neuseeland: ohne Fundort [auf *Trapelia coarctata*], 1888, Ch. Knight (H-Nyl. 25895, Holotypus).

BESCHREIBUNG:

Ascomata: peritheciienartig, ca. 100 - 200 µm im Durchmesser, kugelig bis pyriform, schwarz, nur basal dem Wirtsthallus eingesenkt, in dichten Gruppen sitzend, z. T. mehrere Fruchtkörper durch gemeinsame Gehäusewand verbunden. Ostium unauffällig. In Aufsicht Gehäusewand dunkelbraun, aus ca. 4 - 6,5 µm großen, isodiametrischen Zellen mit abgerundeten Lumina aufgebaut. Gehäusewand im Schnitt apikal kaum verdickt, dunkelbraun, ca. 15 µm dick, aus 4 - 5 Zellschichten, nach Art einer "textura angularis" aufgebaut; Zellen pseudoparenchymatisch. Äußere Wandzellen z. T. leicht papillös hervorragend. Gehäusewand nach innen zu gesäumt von einigen farblosen bis hell bräunlichen, schlecht unterscheidbaren Zellschichten aus tangential stark gestreckten, z. T. gallertig aufgelösten Zellen. Gehäusezellen im Ostiolumbereich nicht hyphenartig verlängert.

Hamathecium: "Periphysioide" < 0,5 µm im Durchmesser, lang, fädig, unverzweigt, in Gallerte eingebettet, z. T. undeutlich, zerfließend.

Asci: (breit-) keulig, z. T. mit langem Fuß, apikal etwas zugespitzt, sehr dünnwandig; 4-sporig, 26 - 35 x 9 - 10 µm groß. Öffnungsweise wohl mit Porus.

Ascosporen: 10 - 12 (- 15) x 3 - 4 µm groß, schmal ellipsoidisch, mit 1 oder 3 (? Pseudo-)Septen, Sporen farblos, sehr dünnwandig; (? Pseudo-) Septen in LPBB cyanophil. Inhalt meist mit einem Öltropfen pro Sporenzelle. Epispor glatt. Sporen z. T. mit farbloser Keimhyph.

Vegetative Hyphen: kurz, hellbraun, ca. 2 µm im Durchmesser, nicht zahlreich.

Chemische Reaktionen: J-Reaktionen: dextrinoide J-Reaktion des Epiplasmas junger Asci; ansonsten J negativ. K-Reaktion: negativ.

Beobachtete Wirtsflechte: *Trapelia coarctata* (Sm. & Sow.) Choisy.

Verbreitung: bisher nur aus Neuseeland bekannt.

Die systematische Stellung von *Sphaeria sociella* Nyl. bleibt auch nach dem Studium des einzigen bekannten, recht spärlichen Beleges der Sippe unklar. Mögliche Beziehungen der Art zu *Obryzum corniculatum* Wallr. (Diaporthales) oder zu sphaerialen Genera wie z. B. *Niesslia* Auersw. sollten überprüft werden. Verwandte Sippen mögen ferner bei einer Revision der Gattung *Sphaerulina* Sacc. entdeckt werden.

2.3. Addenda

2.3.1. *Species exclusae*

(Die mit * gekennzeichneten Sippen wurden in die Bestimmungsschlüssel aufgenommen.)

Arthonia neglectula Nyl., Flora 57 : 13 (1874).

≡ *Conida neglectula* (Nyl.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. 18 : 188 (1906).

Typus: Finnland: Tavastia australis, Padosjoki, Nyystölä [auf saxicoller Krustenflechte (steril, sorediös)], 1872, E. Vainio (H-Nyl. 4864, Holotypus; UPS, Isotypus).

non: *Arthonia neglectula* sensu Almqu. - siehe Kapitel 2.2.1. unter *Arthonia almquistii* !

Die Art ist nur vom Typusmaterial bekannt. Ihre matt schwarzen Fruchtkörper messen ca. 0,2 - 0,25 mm im Durchmesser, die epitheciale Schicht ist köhlig dunkelbraun, das Hymenium gelblich (35 µm hoch), das Hypothecium bräunlich bis orange. Die leicht soleiformen Sporen der Species sind 2-zellig, farblos, 8 - 10 x 3 - 3,5 µm groß und zu acht im Ascus. Für *A. neglectula* charakteristisch erscheinen die orangefarbenen Inhaltskörper im Hypothecium sowie die K + purpurne Reaktion der braunen Gehäusepigmente, eine Reaktion, die der lecideicolen *Arthonia almquistii* fehlt (vgl. Anmerkungen zu *A. almquistii* und *Dactylospora purpurascens*). Der sterile, weiße Wirtsthallus (über Silikatgestein) konnte nicht identifiziert werden.

Carbonea supersparsa (Nyl.) Hertel, Mitt. Bot. Staatssamml. München 19 : 442 (1983).

Basionym und Umkombinationen siehe KEISSLER (1930 : 133 f.) sub *Nesolechia vitellinaria* var. *supersparsa* (Nyl.) Keissler!

Die Species besiedelt Wirtsflechten aus der *Lecanora polytropia*-Verwandtschaft. Angaben, wonach *C. supersparsa* auch auf "*Lecidea latypea*" (? = *Lecidella* spec. oder *Lecidea plana*) und "*Lecanora coarctata* var. *ornata*" (? = *Trapelia involuta*) vorkommen soll (KEISSLER 1930 : 134 f., VOUAUX 1913 : 409), konnten nicht bestätigt werden.

Carbonea vitellinaria (Nyl.) Hertel, Mitt. Bot. Staatssamml. München 19 : 442 (1983).

Basionym und Umkombinationen siehe KEISSLER (1930 : 132) sub *Nesolechia vitellinaria* !

Die Species besiedelt saxicole *Candelariella* -Arten. Angaben, wonach *C. vitellinaria* auch auf "*Lecidea lactea*" (= *Lecidea lapicida*) vorkommen soll (KEISSLER 1930 : 133, VOUAUX 1913 : 410), konnten nicht bestätigt werden.

****Dactylospora homoclinella*** (Nyl.) Hafellner, Beih. Nova Hedwigia 62 : 112 (1979).

= *Lecidea homoclinella* Nyl., Flora 55 : 361 (1872).

Typus: Finnland: Savolaxia [auf *Lecanora cenisia*], 1872, E. Nylander (H-Nyl. 10441, Holotypus).

Weitere Synonyme sowie eine ausführliche Beschreibung mit Abbildung finden sich bei HAFELLNER (1979)!

Dactylospora homoclinella gehört wie *D. amygdalariae* und *D. australis* (vgl. Kapitel 2.2.10.) zur *D. saxatilis* -Gruppe. Die Art besitzt ähnlich kleine Sporen wie *D. amygdalariae* (vgl. Abb. 31), jedoch sind ihre Sporen dünnwandiger und ihr Hypothecium wesentlich heller. Bisher wurde *D. homoclinella* auf verschiedenen saxicolen *Lecanora* -Arten sowie auf *Tephromela atra* entdeckt (vgl. HAFELLNER op. cit.). Ein Vorkommen auf lecideoiden *Tephromela* -Sippen konnte nicht beobachtet werden, erscheint aber möglich.

Dactylospora saxatilis (Schaerer) Hafellner, Beih. Nov. Hedwigia 62 : 129 (1979).

= *Calicium saxatile* Schaerer, Naturwiss. Anz. Allg. Schweiz. Ges. Gesamten Naturwiss. 5 : 35 (1821).

Typus: ? Schweiz: ohne Fundort [auf steriler saxicoler Krustenflechte], o. D., o. S. (GL, Neotypus; festgelegt in HAFELLNER 1979 : 130).

Weitere Synonyme sowie eine ausführliche Beschreibung mit Abbildung finden sich bei HAFELLNER (1979)!

Dactylospora saxatilis besitzt ein farbloses bis hell bräunliches Hypothecium und größere Sporen als *D. amygdalariae*, *D. australis* und *D. homoclinella* (vgl. Abb. 31). Die Species besiedelt bevorzugt *Pertusaria flavicans* Lamy, wird jedoch auch auf sterilen weißlich grauen, saxicolen Krustenflechten unklarer Zugehörigkeit gefunden (vgl. HAFELLNER 1979 : 131). Die Angabe von *Lecidea* cf. *umbonata* als Wirt (ASTA et al. 1973 : Tab. I) konnte nicht bestätigt werden: Auf einem so beschrifteten Beleg

fand sich neben *Protoparmelia badia* lediglich ein stark abgefressener, steriler weißer Flechtenthallus, der von *Dactylospora* cf. *saxatilis* befallen war. [Beleg: Frankreich: Savoie, P. N. Vanoise, Col de la Leisse, 2400 m, sur schistes un peu calcaires, 23.VII.1971, J. Asta & Cl. Roux (Asta).]

Dactylospora urceolata (Th. Fr.) Arnold, Flora 57 : 173, Tab. 2, fig. 1, 2 (1874).

≡ *Buellia urceolata* Th. Fr., Lich. Arctoi : 233 (1860) - Vorabdruck.

≡ *Leciographa urceolata* (Th. Fr.) Koerber, Parerga Lich. : 464 (1865).

Typus: Norwegen: Finnmark, Syd. Varanger, Jarfjorden [auf *Protothelenella sphinctrinoides*], 21.VIII.1857, Th. M. Fries (UPS, Lectotypus; hiermit bestimmt).

Dactylospora urceolata befällt *Protothelenella sphinctrinoides*. Bei den Angaben der Sippe auf lecideoiden Wirten (vgl. z. B. KEISSLER 1930 : 234, VOUAUX 1913 : 481, ZOPF 1896 : 319) handelt es sich wohl durchwegs nicht um *Dactylospora urceolata*, sondern um die hier als eigenständige Art geführte *D. diminuta* (siehe Kapitel 2.2.20.).

Endococcus stigma (Koerber) Stiz., Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 22 : 516, no. 1338 (1882).

≡ *Tichothecium stigma* Koerber, Parerga Lich. : 468 (1865).

≡ *Discothecium stigma* (Koerber) Zopf, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. 70 : 127 (1897).

≡ *Mycoporum stigma* (Koerber) Jatta, Syll. Lich. Ital. : 494 (1900).

Typus: Polen: Riesengebirge, Basalt der Kleinen Schnee-grube [auf steriler brauner Krustenflechte (? *Acarospora* oder "*Lecidea*" *lamprophora*)], 1862, G. W. Koerber [laut SANTESSON (1960: 508) L, Holotypus; non vidi. Die von KOERBER an der Typuslokalität gesammelten und in Koerber, Lich. Sel. Germ. 360 sub *Tichothecium stigma* herausgegebenen Exsiccatenstücke werden für gewöhnlich als Isotypen betrachtet (SANTESSON op. cit.) : M, 2 Isotypen.].

Endococcus stigma soll laut Protologtext *Lecidea lamprophora* (Koerber) Zahlbr. befallen, was anhand des untersuchten Originalmaterials (Isotypen) nicht bestätigt werden konnte: Die befallenen braunen Lagerschuppen sind nämlich steril und erinnern eher an eine *Acarospora* als an "*Lecidea*" *lamprophora*, wie sie KOERBER in Koerber, Lich. Sel. Germ. 73 sub *Psora lamprophora* vom selben Fundort ausgegeben hat. *Endococcus stigma* wurde lange Zeit mit *E. perpusillus* verwechselt (vgl. Kapitel 2.2.7.). Die Sippe ähnelt eher *E. rugulosus*, besitzt jedoch zugespitztere Sporen als diese und wurde vom Autor wiederholt auf braunlagrigen *Acarospora*-Arten gefunden.

****Epigloea* aff. *pleiospora* Döbbeler**

Über veralgten Thalli von *Saccomorpha icmalea* (Ach.) Coppins & P. James wurde eine *Epigloea* -Species beobachtet, die Anhängsel an ihren 2-zelligen Sporen besitzt, ansonsten jedoch der polysporen *E. pleiospora* ähnelt (DÖBBELER mündl.; weitere Angaben zu *Epigloea* siehe unter *E. soleiformis* !).

****Epigloea soleiformis* Döbbeler, Nova Hedwigia Beih. 79 : 229 (1984).**

E. soleiformis befällt wie alle *Epigloea*-Arten Grünalgen vom *Coccomyxa*-Typ. Die Sippe wurde bisher über Moosen, Thallusschuppen von *Cladonia* sowie seltener auf Rohhumus oder Faulholz entdeckt (DÖBBELER 1984 : 230). Inzwischen liegen auch Funde auf veralgten Thalli der lecideoiden Flechte *Saccomorpha uliginosa* (Schrader) Hafellner vor (Die überprüften Belege besitzen eiförmige bis ellipsoidische, am Septum nicht eingeschnürte Sporen; vgl. DÖBBELER l.c.). Den ausführlichen Beschreibungen und Abbildungen von *Epigloea* -Arten bei DÖBBELER (1984) ist nichts hinzuzufügen. Darüber hinaus liefert DAVID (1987) Anmerkungen zur Ascusstruktur und systematischen Stellung der Gattung.

***Hafellnera parasemella* (Nyl.) Houmeau & Roux, Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S., 15 : 142 (1984).**

≡ *Lecidea parasemella* Nyl., Flora 51 : 344 (1868).

Protoloxtext: "Supra thallum Lecideae vernalis in Lapponia, Pahtvaara (Norrlin)." - Typus: non vidi. - Siehe HOUMEAU & ROUX (1984).

Die als lecideicoler Pilz beschriebene Art wurde bereits von FRIES (1874 : 552) sowie VOUAUX (1914 : 189) als Flechte erkannt. Sie besitzt nach HOUMEAU & ROUX (1984) einen sehr reduzierten Thallus und parasitiert auf *Biatora vernalis* (ausführliche Beschreibung sowie Abbildung siehe CLAUZADE & ROUX 1985 : 379 - 380).

***Micarea intrusa* (Th. Fr.) Coppins & Kilius in Coppins, Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 11 (2) : 138 (1983).**

≡ *Lecidea intrusa* Th. Fr., Bot. Not. : 152 (1867).

≡ *Catillaria intrusa* (Th. Fr.) Th. Fr., Lichenogr. Scand. 2 : 579 (1874).

≡ *Lecideopsis intrusa* (Th. Fr.) Zopf, Hedwigia 35 : 338 (1896).

≡ *Conida intrusa* (Th. Fr.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. 18 : 187 (1906).

Typus: Finnland: Tavastia australis, Mustiala [zwischen *Amygdalaria panaeola* -Areolen], 1867, A. Kullhem (UPS, Holotypus; non vidi. - Zitiert nach COPPINS 1983 : 138).

FRIES beschrieb *Micarea intrusa* als parasitische Flechte, wobei er *Lecidea panaeola* als Wirt angab. Von späteren Autoren wurde die Sippe dagegen als lecideicoler Pilz angesehen (vgl. KEISLER 1930 : 85). COPPINS (1983 : 138 ff.) konnte zeigen, daß es sich bei *Micarea intrusa* um eine (? fakultativ parasitische) Flechte handelt, deren winzige Thalli zwischen den Areolen verschiedenster Lichenen gefunden wurden.

****Microcalicium arenarium*** (Hampe ex Massal.) Tibell

Zur Synonymie siehe TIBELL (1978)!

Microcalicium arenarium befällt als Parasit freilebende Grünalgenkolonien [nach TIBELL (1978; 1987 : 173) Vertreter der Gattung *Stichococcus* bzw. *Cystococcaceae*]. An feucht-schattigen Standorten besiedelt er gerne die lecideoiden Flechten *Psilolechia lucida* (Ach.) Choisy und *P. clavulifera* (Nyl.) Coppins (HAWKSWORTH 1983b : 15, TIBELL op. cit.), als deren Photobiont COPPINS & PURVIS (1987) *Stichococcus* angeben. *M. arenarium* wird hier als Algenparasit (auf *Stichococcus* u.a.) verstanden und, da seine Beziehungen zu Flechten als Symbioseeinheit nicht sehr eng erscheinen, im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt. Den ausführlichen Beschreibungen der Sippe bei TIBELL (1978; 1984 : 632, 644, 648; 1987 : 173 ff.) bleibt nichts hinzuzufügen.

Muellerella polyspora Hepp ex Müll.-Arg., Mém. Soc. Phys. Genève 16 : 420 (1862).

= *Spolverinia polyspora* (Hepp ex Müll.-Arg.) Müll.-Arg., Flora 57 : 352 (1874).

= *Verrucaria polyspora* (Hepp ex Müll.-Arg.) Stiz., Ber. Thätigk. St. Gal. lischen Naturwiss. Ges. 22 : 512, no. 1314 (1882).

Typus: Schweiz: Kt. Genf, "*Carpinus* bei Genf (rariss.)" [auf steriler Krustenflechte, daneben *Bacidia rubella*], o. D., J. Müller-Argoviensis (M, ? Isotypus). - Protologtext: "... sur un tronc de *Carpinus* entre la Gare du chemin de fer et le Petit-Saconnex, où elle est accompagnée de *Biatora luteola*."

= *Endococcus haplotellus* Nyl., Flora 50 : 180 (1867).

= *Tichothecium haplotellum* (Nyl.) Arnold, Flora 53 : 488 (1870).

= *Verrucaria haplotella* (Nyl.) Leighton, Lich.-Flora Great Britain ed. I : 463 (1871).

= *Muellerella haplotella* (Nyl.) Arnold, Flora 57 : 155 (1874).

Typus: Dänemark: "Sjaelland, Borreby ad tilia" [auf *Arthonia radiata*], o. D., J. Branth (M, ? Isotypus).

Muellerella polyspora befällt die Thalli von *Arthonia radiata* (Pers.) Ach. (vgl. HAWKSWORTH 1983b : 9). Angaben, wonach die Art auch auf "*Bacidia luteola*" [= *B. rubella* (Hoffm.) Massal.] und "*Lecidea entero-*

leuca " (= *Lecidella elaeochroma* coll.) vorkommen soll (KEISSLER 1930 : 316, MÜLLER-ARGAU 1874, VOUAUX 1913 : 40) konnten bisher nicht bestätigt werden.

Nesolechia vainioana Räs., Ann. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 12, no. 1 : 156 (1939).

Typus: Finnland: Karelia ladogensis, Sortavala, Kotiluoto, 14. VII.1926 L. Kari (H ex Räsänen, Holotypus; TUR ex Vainio 34126, Isotypus, neben Holotypus von *Lecidea karelica* Vainio).

Nesolechia vainioana wurde als "parasitisch auf dem Thallus von *Lecidea Relanderi* Räs." beschrieben. Ihre Apothecien stimmen anatomisch gut mit denen von *Lecidella carpathica* Koerber überein (HERTEL, KNOPH mündl.; Regenerationsform mit kleinen Apothecien). Auch erbrachte eine massenspektroskopische Untersuchung des Thallus durch LEUCKERT (Berlin) das für diese *Lecidella* - Sippe typische Stoffmuster: Atranorin, Diploicin, Thuringion (LEUCKERT in litt. ad HERTEL). *N. vainioana* ist daher als späteres Synonym von *Lecidella carpathica* zu betrachten.

****Opegrapha parasitica*** (Massal.) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 15 : 190 (1906).

≡ *Leciographa parasitica* Massal., Geneac. Lich. : 14 (1854).

Typus: Italien: Prov. Verona, Tregnago [auf *Aspicilia calcarea*], o. D., A. B. Massalongo (L - Stammherbar Koerber 910.188-305, Isotypus).

Die Art besiedelt calciphile Krustenflechten aus verschiedenen Verwandtschaftskreisen. KÄLLSTEN (in litt. ad auct. 1988) kennt sie als Bewohner von *Aspicilia calcarea* (L.) Mudd, *Lecanora agardhiana* Ach., *Verrucaria calciseda* DC. und *V. nigrescens* Pers. Die Angabe von *Protoblastenia incrustans* (DC.) Steiner als Wirt (BARRENO & RENOBLES 1985 : 69) bleibt anhand zusätzlicher Funde zu bestätigen. *Opegrapha parasitica* wurde von COPPINS (1987), EGEA & TORRENTE (1985), PENTECOST & COPPINS (1983) sowie VEZDA (1970) behandelt. (Unterschiede zur lecideicolen *Opegrapha maligna* siehe Kapitel 2.2.15.).

Paranectria oropensis (Ces. in Rabenh.) D. Hawksw. & Pirozynski, Canad. J. Bot. 55 : 2555 (1977).

≡ *Sphaeria* (*Nectria*) *oropensis* Ces. in Rabenh., Bot. Zeitung (Berlin) 15 : 406 (1857).

≡ *Cucurbitaria oropensis* (Ces. in Rabenh.) Kuntze, Rev. Gen. Plant. 3 (2): 461 (1898).

≡ *Ciliomyces oropensis* (Ces. in Rabenh.) Höhnelt, Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Abt. 1, 115 : 673 (1906).

Typus: Italien: Prov. Vercelli, "Prov. Bugellensis-Pedemont, prope amplissimum Sanctuarium Stae. Mariae Deiparae in Monte Oropa" (Umgebung Biella) [auf alten, sterilen, muscicolen Thallusschuppen ? einer *Cladonia*- oder *Parmeliella*-Art], IX.1856, V. de Cesati (Rabenhorst, Klotzschii Herb. Vivum Mycol. Editio Nova 524) (M, Isotypus).

Paranectria oropensis wird im Protologtext als parasitisch "in thallo Biatorae (decolorantis ?)" [Syn.: *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) H.T. Lumbsch] angegeben. Der Wirt des Isotypusmaterial (in M) war jedoch nicht zu identifizieren. Laut HAWKSWORTH & PIROZYNSKI (1977), die Originalbelege der Sippe (in K) untersuchten, findet sich dort *P. oropensis* "... on aged squamules of a *Cladonia*, but not on thalli of *Lecidea granulosa* ...". Auch KEISSLERs Wirtsangaben (1923 : 19 "auf *Lecidea spec.*" sowie 1923 : 19, 1930 : 289 "auf *Lecidea enteroleuca* ") konnten nicht bestätigt werden: Die Probe "auf *Lecidea spec.*" (Schweden: Lule Lappmark: Snjårrak, 1871, P. J. Hellborn; in UPS) zeigt *P. oropensis* auf einem sterilen, weiblichen Flechtenthallus über Silikatgestein, der nicht identifiziert werden konnte. Der Beleg "auf *Lecidea enteroleuca* " war in W (Herb. Keissler) nicht aufzufinden. Angaben von *P. oropensis* auf lecideoiden Flechten erscheinen demnach recht zweifelhaft. Eine neuere Aufsammlung auf *Parmeliella atlantica* Degel. beschreibt HAWKSWORTH (1982c) eingehend.

Phaeospora parasitica (Lönnr.) Arnold, Flora 57 : 151 (1874).

= *Thelidium parasiticum* Lönnr., Flora 41 : 632 (1858).

Typus: Schweden: Gotland, Grogarnsberget [auf *Rhizocarpon umbilicatum*], o. D., K. J. Lönnroth (UPS, Lectotypus, Isolectotypus; hiermit bestimmt).

Das Originalmaterial der Sippe [auf *Rhizocarpon umbilicatum* (Ram.) Jatta] ähnelt *P. rimosicola* (Leighton ex Mudd) Hepp [Typus auf *Rhizocarpon concentricum* (Dav.) Beltr.] sehr, besitzt jedoch etwas größere Pseudothecien und Sporen als diese [Sporenwerte: 18 - 23 x 9 - 11,5 µm; Ascocarpdurchmesser > 200 µm; - vgl. auch HAWKSWORTH (1985 : 164)]. *Phaeospora parasitica* soll auf zahlreichen Krustenflechten vorkommen, darunter auf *Tephromela atra* (Hudson) Hafellner sowie auf den lecideoiden Flechten *Lecidea scotinodes* Nyl., *Lecidea spec.*, *Micarea bauschiana* (Körber) V. Wirth & Vězda, ? *Porpidia speirea* (Ach.) Krempelh., *P. tuberculosa* (Sm.) Hertel & Knoph (= *Lecidea tumida* Massal.) und *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) H.T. Lumbsch (HAWKSWORTH 1979b : 550, 1983b : 8, KEISSLER 1930 : 424, VEZDA 1963 : 155, VOUAUX 1913: 68). Keine dieser Wirtsangaben konnte bestätigt werden. Auf *Trapeliopsis granulosa* tritt *Merismatium decolorans* auf, eine Sippe, die oberflächlich an *Phaeospora parasitica* erinnert (vgl. Kapitel 2.2.19.).

- **Pleospilis ascaridiella* (Nyl.) D. Hawksw., Lichenologist 15 : 22 (1983).
 = *Lecidea ascaridiella* Nyl., Flora 51 : 162 (1868).
 = *Spilomela ascaridiella* (Nyl.) D. Hawksw., Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 38 (1) : 175 (1980).

Typus: Irland: Co. Kerry, Killarney, Mangerton [auf sterilem, leicht bräunlichen Flechtenthallus über Sandstein], IX.1867, J. Carroll 7 [H-Nyl. 21874, Lectotypus; BM, Isolectotypus. Gemäß ICBN Art. 9.2. wurde der Name von HAWKSWORTH (1980a : 176) auf den lichenicolen Pilz festgelegt. Die dort zitierte Originalaufsammlung ist damit als Lectotypus zu betrachten].

Zur weiteren Synonymie siehe HAWKSWORTH (1980a : 175)!

Das Originalmaterial von *Pleospilis ascaridiella* findet sich lichenicol auf einer sterilen, saxicolen Krustenflechte, die von JAMES & HAWKSWORTH dünnsschichtchromatographisch untersucht wurde. Dabei wurde Confluentinsäure und "a UV + blue accessory (after charring)" nachgewiesen (vgl. dem Lectotypus beigelegtes Etikett) und vermutet, daß die Wirtsflechte zu *Huilia* (= *Porpidia*) gehören könnte (HAWKSWORTH 1980a : 176). Die angegebenen Flechteninhaltsstoffe konnten durch eigene dünnsschichtchromatographische Untersuchungen zwar bestätigt und zusätzlich 2'-O-Methylperlatolsäure nachgewiesen werden, jedoch weisen diese Stoffe nicht zwingend auf die generische Stellung der Flechte hin. Das "Confluentinsäure-Chemosyndrom" tritt nämlich nicht nur bei gewissen *Porpidia* - und *Lecidea* -Arten, sondern auch bei Arten aus nicht-lecideoiden Gattungen wie *Rinodina* (MAYRHOFER & LEUCKERT 1986) oder *Pertusaria* (HANKO 1983 : 58 f., 80 f.) auf. Ob *P. ascaridiella* tatsächlich *Porpidia* - Sippen zu besiedeln vermag, bleibt demnach unklar. Wiederholt wurde der lichenicole Pilz auf corticolen *Pertusaria*-Species entdeckt (vgl. HAWKSWORTH 1980). Eine Beschreibung von *P. ascaridiella* (incl. Abbildung) liefert SHERWOOD-PIKE (1987).

- (*) *Polycoccum microsticticum* (Leighton) Arnold, Ber. Bayer. Bot. Ges. 1, Anh. : 132 (1891).
 = *Endocarpon microsticticum* Leighton, Lich. Brit. Exs. 317 (1858) - nomen nudum.
 = *Verrucaria microstictica* Leighton, Lich.-Flora Great Britain ed. I: 461 (1871) - cum descriptione.
 = *Endococcus microsticticus* (Leighton) Arnold, Flora 57 : 141 (1874).
 = *Didymosphaeria microstictica* (Leighton) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 430 (1885).
 = *Sphaeria microstictica* (Leighton) Oliv., Princ. Paras. Lich. Franç. Premier Suppl. : 17 (1907).

Typus: Wales: North Wales, Barmouth [auf *Acarospora* spec.], o. D., o. S. (Leighton, Lich. Brit. Exs. 317) (BM, Isotypus).

non: *Acarospora cervina* [var.] *microstictica* Leighton ex Mudd, Man. Brit. Lich. : 159 (1861). – MUDD beschreibt hier Thallus und Apothecien der *Acarospora* -Art!

non: *Dermatocarpon microsticticum* Leighton ex Arnold, Flora 44 : 534 (1861) – nomen nudum pro thallo *Acarosporae*!

Polycoccum microsticticum wurde als Parasit auf einer braunlagrigen *Acarospora* -Species beschrieben, soll jedoch auch auf anderen Flechtengattungen vorkommen (vgl. HAWKSWORTH & DIEDERICH 1988). ARNOLD (1891 : 132) gibt die Art "auf dem Thallus der *Lecidea latypea*" an. Der zitierte Beleg (in M) zeigt jedoch *Lecidella carpathica* befallen von einer *Polycoccum* -Sippe, die durch deutlich größere Sporen [Sporenwerte: 17 – 21 x (6 –) 7 – 9,5 µm] von *P. microsticticum* abweicht und darin *P. sporastatae* ähnelt. Weitere Funde sind nötig, um die spezifische Stellung der *Lecidella* -bewohnenden *Polycoccum* -Sippe zu klären (vgl. auch *Microthelia minor* Kernst. im Kapitel 2.3.2. Nomina incerta).

Polycoccum opulentum (Th. Fr. & Almqu.) Arnold, Flora 57 : 144 (1874).

≡ *Endococcus opulentus* Th. Fr. & Almqu. in Th. Fr., Bot. Not. : 109 (1867).

≡ *Didymosphaeria opulenta* (Th. Fr. & Almqu.) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. 17 : 682 (1905).

≡ *Discothecium opulentum* (Th. Fr. & Almqu.) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France 29 : 57 (1913).

Typus: Schweden: Härjedalen, Mittåkläppen [auf *Polyblastia hyperborea*] ? o. D., S. Almquist (UPS, Holotypus; non vidi. – Vgl. SANTESSON 1960 : 506). – Protologtext: "Hab. in thallo *Polyblastiae intercedentis* et *Lecideae enteroleucae* v. *latypeae* pr. Mittåkläppen, Herjedalen Sueciae (S. Almquist)."

Das spärliche Typusmaterial zeigt *P. opulentum* als lichenicolen Pilz der calciphilen *Polyblastia hyperborea* Th. Fr. (= *P. intercedens* sensu Th. Fr.; vgl. SANTESSON 1984a : 252). Originalbelege mit der kalkmeidenden *Lecidea plana* (Lahm in Koerber) Nyl. (= *Lecidea latypea* Ach.; vgl. SANTESSON 1984a : 172) als Wirt konnten weder in S noch in UPS entdeckt werden (SANTESSON in litt.). Auch liegen keine weiteren Funde auf lecideoiden Flechten vor und die Angaben bei HAWKSWORTH & DIEDERICH (1988 : 303), KEISSLER (1930 : 402), SANTESSON (1960 : 506), VEZDA (1969 : 109) und VOUAUX (1913 : 57) gehen wohl sämtliche auf den Protologtext zurück. So bleibt es zweifelhaft, ob *P. opulentum* neben *Polyblastia hyperborea* auch lecideoide Flechten heimsucht.

Polycoccum sporastatae (Anzi) Arnold, Flora 57 : 144, 174 + Tab. 2, fig. 9 (1874).

≡ *Tichothecium sporastatae* Anzi, Atti Soc. Ital. Sci. Nat. 9 : 257 (1866).

≡ *Didymosphaeria sporastatae* (Anzi) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 431 (1885).

≡ *Mycoporum sporastatae* (Anzi) Jatta, Syll. Lich. Ital. : 493 (1900).

≡ *Endococcus sporastatae* (Anzi) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 16 : 128 (1907).

Protologtext: "Sulla crosta della *Sporastatia cinerea* nell' alpe di Rezzo in Valfurva (prealpi Orobie)." – Typus: non vidi (kein Originalmaterial in G, PAD, UPS; laut SANTESSON in litt. Typus in TO).

Polycoccum sporastatae ist ein häufiger Bewohner von *Sporastatia asiatica* Magn., *S. polyspora* (Nyl.) Grumm. und *S. testudinea* (Ach.) Massal. (vgl. auch HAWKSWORTH & DIEDERICH 1988). Die Angaben bei HAWKSWORTH (1983b : 5) und CANNON et al. (1985), wonach die Art auf *Lecidella* -Species vorkommen soll, konnten nicht bestätigt werden (siehe jedoch Anmerkungen zu *Polycoccum microsticticum*). *Polycoccum sporastatae* f. *incongruae* Arnold ex Zopf [auf *Miriquidica* spec.] erwies sich als Synonym von *Endococcus perpusillus* Nyl. (siehe Kapitel 2.2.7.).

Polycoccum thallicola ("thallicolum ") Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 46 : 105 (1896).

≡ *Didymosphaeria thallicola* (Arnold) Magnus in DT. & Sarnth., Flora Tirol 3 : 473 (1905).

Typus: Österreich: Tirol, Gipfel des Gatschkopfs ober Pians, 2942 m [auf cf. *Aspicilia candida*], VIII.1894, F. Arnold (M, Holotypus).

Laut Protologtext lebt *Polycoccum thallicola* "parasitisch auf einem weißen *Lecidea* -Thallus". Der Wirt des Originalmaterials ist jedoch, wie bereits ARNOLD auf dem Probenetikett vermerkte, als *Aspicilia*-Species anzusprechen. *P. thallicola* ist nur vom Typus [auf cf. *Aspicilia candida* (Anzi) Hue über mergeligen Kalken] bekannt und steht *P. sporastatae* nahe (siehe oben).

Polycoccum trypethelioides (Th. Fr.) R. Sant., Svensk Bot. Tidskr. 54 : 505 (1960).

≡ *Diatrype trypethelioides* Th. Fr., Acta Soc. Regiae Sci. Upsal., ser. 3, 2 (1) : 317 (1858).

Typus: Norwegen: Troms, Tromsö [auf *Stereocaulon alpinum*], 17.VI.1857, Th. M. Fries (UPS, Holotypus).

- = *Polycoccum sauteri* Koerber, *Parerga* Lich. : 470 (1865).
 - = *Endococcus sauteri* (Koerber) Ohl., *Schriften Königl. Phys.-Ökon. Ges. Königsberg* 11 : 44 (1870).
 - = *Didymosphaeria sauteri* (Koerber) Winter in *Rabenh.*, *Krypt.-Flora Deutschl.* 2. Aufl. 1 (2) : 431 (1885).
 - = *Sphaeria sauteri* (Koerber) Oliv., *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.* 16 : 170 (1907).
 - = *Discothecium sauteri* (Koerber) Vouaux, *Bull. Soc. Mycol. France* 29 : 55 (1913).
- Typus: Österreich: Salzburg, "Stubachtauern in alpinus Pinzgaviae", ca. 1980 m [auf *Stereocaulon condensatum*], o. D., A. Sauter (Koerber, *Lich. Sel. Germ.* 54) (B, M, Isotypen).

Weitere Synonyme siehe HAWKSWORTH & DIEDERICH (1988)!

Polycoccum tryptelioides befällt *Stereocaulon* -Arten wie *St. alpinum* Laur. und *St. condensatum* Hoffm. Nach OHLERT (1870 : 44) soll die Art auch auf "*Lecidea fumosa* " [= *L. fuscoatra* (L.) Ach.], nach VOUAUX (1913 : 56) zudem auf "*Lecidea parasema* var. *sulphurella* " (? = *Lecidella elaeochroma* coll.) vorkommen. Diese Wirtsangaben wurden bis in jüngste Zeit übernommen (vgl. CLAUZADE & ROUX 1976 : 38, HAWKSWORTH & DIEDERICH 1988 : 306). Eine Bestätigung durch neuere Funde blieb jedoch aus, so daß es zweifelhaft erscheint, ob *P. tryptelioides* neben *Stereocaulon* -Arten auch lecideoide Krustenflechten besiedelt. [*Polycoccum sauteri* var. *margarodes* Norman, *Scripta Soc. Reg. Sci. Norvegiae* 5 : 377 (1868) wurde als Parasit auf den Cephalodien von *Stereocaulon alpinum* beschrieben.]

- Rosellinula haplospora*** (Th. Fr. & Almqu.) R. Sant. in Eriksson & D. Hawksw., *Systema Ascomycetum* 5 (2) : 311 (1986).
- = *Endococcus haplosporus* Th. Fr. & Almqu. in Th. Fr., *Bot. Not.* : 109 (1867).
 - = *Muellerella haplospora* (Th. Fr. & Almqu.) Arnold, *Flora* 57 : 155 (1874).
 - = *Roselliniella haplospora* (Th. Fr. & Almqu.) Hafellner, *Herzogia* 7 : 147 (1986).

Weitere Synonyme, Originalmaterial und Beschreibung der Sippe siehe HAFELLNER (1986a)!

Rosellinula haplospora ist auf *Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold und *A. cinerea* (L.) Koerber zu finden. Die Angaben bei KEISSLER (1930 : 318), wonach die Art auch "*Lecidea vorticosa* " [= *Carbonea vorticosa* (Flk.) Hertel] und "*Lecidea spec.*" befallen soll, konnten nicht bestätigt werden.

Sagediopsis campsteriana (Lindsay) D.Hawks. & R.Sant. in Alstrup & D.Hawksw., Meddel. Groenl., Copenhagen (im Druck).

= *Verrucaria tartarina* Nyl., Flora 57 : 15 (1874).

≡ *Sagedia tartarina* (Nyl.) Arnold, Flora 60 : 300 (1877).

≡ *Leptosphaeria tartarina* (Nyl.) Zopf, Hedwigia 35 : 341 (1896).

≡ *Sagediopsis tartarina* (Nyl.) Vainio, Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 49 (2): 191, 259 (1921).

≡ *Metasphaeria tartarina* (Nyl.) Keissler, Ark. Bot. 18 (16) : 17 (1923).

Typus: Norwegen: Sør-Trøndelag, Dovre, Vaarstien [auf *Ochrolechia* ? *tartarea*], 13.VII.1870, J. E. Zetterstedt 609 (UPS, Holotypus, Isotypus; non vidi. - Vgl. auch KEISSLER 1923 : 18).

? = *Sphaeria verrucarioides* Norman in Nyl., Flora 57 : 318 (1874) - (vgl. auch KEISSLER 1923 : 18).

Sagediopsis campsteriana ist ein häufiger Bewohner von *Ochrolechia*-Arten, speziell *O. frigida* (Sw.) Lynge (SANTESSON mündl.). Nach KEISSLER (1923 : 18, 1930 : 487 f.) soll die Art auch auf "? *Lecidea* " und "*Lecidea cinnabarina* " vorkommen. Diese Angaben konnten jedoch nicht bestätigt werden (zu *Lecidea cinnabarina* Sommerf. vgl. auch Anmerkungen unter *Synaptospora tartaricola* in diesem Kapitel).

**Skyttea viridis* D. Hawksw. & Coppins in D. Hawksw., Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 40 (2) : 394 (1982).

Typus: Schottland: Clackmannan, Alva, Silver Glen, in ligno Fagi [? auf *Micarea denigrata*], 23.VIII.1981, B. J. Coppins 8631 (E, Holotypus; non vidi. - Zitiert nach HAWKSWORTH l. c.).

Skyttea viridis ist nur vom Typus bekannt. Ob die Art tatsächlich als lecidicoler Bewohner von *Micarea denigrata* (Fr.) Hedl. zu betrachten ist oder nur gelegentlich zusammen mit veralgten Flechtenthalli auftritt, werden nach HAWKSWORTH (1982c : 395) erst weitere Funde zeigen. (Vgl. auch Kapitel 2.2.16. *Rhymbocarpus*).

Stigmidium schaereri (Massal.) Trevisan, Conspect. Verr. : 17 (1860).

≡ *Sphaeria schaereri* ("*schaererii* ") Massal., Nota Sulla *Lecidea Hookeri* : 8, fig. 3a, b (1853) - (Nach ICBN 1988 : Art. 73 C.1. (a) hat die Schreibweise des Artepithetons "*schaereri* " zu lauten.).

≡ *Sphaerella schaereri* ("*schaererii* ") (Massal.) Anzi, Lich. Rar. Langobardi [No.] 524 (1868).

≡ *Pharcidia schaereri* (Massal.) Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 19 : 638 (1869).

≡ *Epicymatia schaereri* (Massal.) Sacc., Syll. Fung. 1 : 571 (1882).

≡ *Sphaerulina* (*Pharcidiella*) *schaereri* ("*schaererii* ") (Massal.) Sacc., Syll. Fung. 17 : 695, note (1905).

Protologtext: "Vive sul tallo della *Lecidea Hookeri* Schaer." Ohne Fundortangabe! - Typus: non vidi!

Stigmidium schaeferi wurde als lichenicoler Pilz auf *Dacampia hookeri* sensu Poelt 1969 beschrieben. [Bei der terricolen, steril auftretenden Flechte handelt es sich wohl um eine "entstellte Form von *Solorina*" (POELT 1969 : 266; vgl. auch ALSTRUP 1986), die gerne von den "Flechtenparasiten" *Dacampia hookeri* (Borrer) Massal. und *Stigmidium schaeferi* heimgesucht wird.] In jüngerer Zeit wurde *St. schaeferi* jedoch verschiedentlich auch auf corticolen *Lecanora* - und *Lecidella* - Arten angegeben. Die *Lecidella* -bewohnende Sippe wird hier von *St. schaeferi* unterschieden und als *Stigmidium* aff. *schaeferi* behandelt (siehe Kapitel 2.2.5.).

***Stigmidium tabacinae* (Arnold) Triebel comb. nov.**

≡ *Pharcidia tabacinae* Arnold, Flora **64** : 176 (1881).

≡ *Sphaerulina tabacinae* (Arnold) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France **29** : 34 (1913).

Typus: Italien: Prov. Verona, am M. Incisa bei Fumane [auf *Toninia tristis*], o. D., A. B. Massalongo (Rabenhorst, Lich. Europ. 179 sub *Thalloidima tabacinum*) (M ex Arnold, Lectotypus, mit Skizzen des Autors; hiermit bestimmt).

Stigmidium tabacinae wurde als lichenicoler Pilz auf "*Psora tabacina*" beschrieben. Der Wirt erwies sich als *Toninia tristis* (Th. Fr.) Th. Fr. (zur Wirtsflechte vgl. SANTESSON 1984a : 309, SCHNEIDER 1980 : 248), so daß die Sippe aus der hier behandelten Gruppe der lecideicolen Ascomyceten auszuschließen ist. Die Pseudothecien von *St. tabacinae* messen ca. 65 - 75 µm im Durchmesser, die Sporen sind 2-zellig, erscheinen jedoch z. T. pseudotetrablastisch [Sporenwerte: (10 -) 11,5 - 12,5 (- 14) x (3 -) 3,5 - 4 µm]. Die vegetativen Hyphen der Art sind in Fruchtkörpernähe relativ auffällig, hell- bis mittelbraun und ca. 4 µm dick.

***Synaptospora tartaricola* (Nyl.) Cain, Sydowia Beih. 1 : 6 (1957).**

≡ *Sphaeria tartaricola* Nyl. in Leighton, Trans. Linn. Soc. London **27** : 159 + Pl. 35, 1b - 7b (1871).

≡ *Orbicula tartaricola* (Nyl.) Cooke, Handb. Brit. Fungi **2** : 926 (1871).

Typus: Wales: Merioneth, Dolgelley, Festiniog Road [auf *Ochrolechia tartarea*], 9.VIII.1866, W. A. Leighton (K, Holotypus; non vidi. - Zitiert nach HAWKSWORTH 1975 : 201).

Synaptospora tartaricola befällt nach CANNON et al. (1985 : 231) und HAWKSWORTH (1983b : 9) *Ochrolechia tartarea* (L.) Massal., *Pertusaria hemisphaerica* (Flk.) Erichsen, *P. pupillaris* (Nyl.) Th. Fr. sowie *Placopsis gelida* (L.) Lindsay. HAWKSWORTHs Angabe von *Lecidea cinnabarina* Sommerf. als Wirt (HAWKSWORTH 1978 : 193) mag auf einer Verwechs-

lung der Flechte mit *Pertusaria pupillaris* beruhen (siehe CANNON et al. 1985 : 122). Eine ausführliche Beschreibung von *S. tartaricola* findet sich bei HUGHES (1951).

- **Trichonectria hirta* (Bloxam) Petch, Naturalist (Hull) 1937 : 282 (1937).
= *Nectria hirta* Bloxam in Currey, Trans. Linn. Soc. London **24** : 158 + Pl. 25 fig. 24 (1863).
Typus: England: Twycross, Leicestershire, on decaying rails [auf *Saccomorpha uliginosa* (steril)], o. D., o. S. (K ex Broome, Holotypus).

Weitere Umkombinationen und Synonyme siehe ROSSMAN (1983 : 77).

Trichonectria hirta lebt über stark verrottetem bzw. bemoostem Holz, (? stets) assoziiert mit absterbenden Flechtenthalli (HAWKSWORTH 1978, ROSSMAN 1983 : 78). Sie wurde bisher zusammen mit *Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Crombie, *Lepraria incana* (L.) Ach., *Saccomorpha uliginosa* (Schrader) Hafellner und *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe ex Stenhammer) Vězda gefunden (CANNON et al. 1985 : 240). HAWKSWORTH (1978 : 193) betrachtet *T. hirta* als "... generally lichenicolous, may also be fungicolous, but does not occur directly on wood". Die wohl saprophytische Art wird im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt. Den ausführlichen Beschreibungen des hypocrealen Pilzes bei DÖBBELER (1978 : 121 ff. + Abb. 21 sub *Trichonectria rosella*) und ROSSMAN (1983 : 77 f. + Fig. 46) bleibt nichts hinzuzufügen.

2.3.2. Nomina incerta

- Arthonia oxyspora* Almqu., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. **17** (6) : 62 (1880).
= *Conida oxyspora* (Almqu.) Zopf, Hedwigia **35**: 339 (1896).
Protologtext: "... Hab. In *Lecidea vorticosa* parasitanter legimus in alpe Areskutan Jämtlandiae. ..." - Typus verschollen: LD-, S-, UPS-.

Die Art soll im Hymenium von *Carbonea vorticosa* (Flk.) Hertel parasitieren. Aufgrund des Studiums der Originalbeschreibung wird vermutet, daß die Art entweder auf 2-zell-sporigen Asci der Flechte *Carbonea vorticosa* (zu den Sporen von *C. vorticosa* vgl. HERTEL 1967 : 105) basiert oder ein späteres Synonym von *Hymenobiella aporea* (auf *Lecidea* s. str.) ist (vgl. Kapitel 2.2.21).

Celidium furfuraceum Anzi, Catal. Lich. Sondr. : 116 (1860).

≡ *Celidiopsis furfuracea* (Anzi) Arnold, Flora 57 : 107 (1874).

≡ *Arthonia furfuracea* (Anzi) Jatta, Syll. Lich. Ital. : 471 (1900).

≡ *Leciographa furfuracea* (Anzi) Rehm in Sacc., Syll. Fung. 18 : 181 (1906).

Protologtext: "... Vive sul tallo della *Lecidea nivalis*, e del *Rhizoc. petraeum* var. *subconcentricum* tra Como e Blevio, e sull'alpe di Trella; e con maggior frequenza sulla crosta isidiata della *Zeora sordida* nei luoghi poco soleggiati della Valtellina, e del distretto di Bormio (Rodolo, Valli di Tartano, del Bitto, e di Sotto)." - Typus: non vidi!

Möglicherweise handelt es sich um eine *Dactylospora*-Art. Neben anderen Flechten soll die Art auf *Farnoldia micropsis* (Massal.) Hertel (= *Lecidea nivalis*) vorkommen.

Didymella coarctatae B. de Lesd., Bull. Soc. Bot. France 54 : 695 (1907).

≡ *Pharcidia coarctatae* (B. de Lesd.) Keissler, Oesterr. Bot. Z. 60 : 57 (1910).

Protologtext: "Bois de Fausses-Reposes. Sur le thalle d'un *Lecidea coarctata* croissant sur une pierre siliceuse. ...". - Typus verschollen: B-, M-, UPS-.

Lecidea latypizae Harm. in Pit. & Harm., Mém. Soc. Bot. France 22 : 65 (1912).

≡ *Karschia latypizae* (Harm.) Keissler, Ann. Naturhist. Mus. Wien 39 : 200 (1925).

Protologtext: "...Supra thallum *Lecideae latypizae* Nyl. ... Ténériffe: Canadas du pic de Teyde. Hab.: Basaltes de la zone suprasylvestre. - AH.: 22 - 2400 mètre". - Typus verschollen: ANGUC-, DUKE- (HAFELLNER 1979 : 216).

Die Art soll auf *Lecidea latypiza* (laut SANTESSON 1984a ein Synonym von *Lecidella carpathica* Koerber) vorkommen.

Lecidea microscopica Crouan, Florule du Finistère : 92 (1867).

≡ *Niptera microscopica* (Crouan) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France 30 : 182 (1914).

Protologtext: "... Sur le thalle de *Lecidea uliginosa*. Pr. r. r." - Typus verschollen: CO-.

Lecidea microscopica soll auf dem Thallus von *Saccomorpha uliginosa* (Schrader) Coppins & P. James vorkommen. Nach der Originalbeschreibung könnte es sich um eine *Epigloea*-Species handeln, deren Perithecien im trockenen Zustand schüsselförmig erscheinen und bisweilen helle

Apothecien vortäuschen (vgl. *Epigloea soleiformis* in Kapitel 2.3.1. *Species exclusae* sowie DÖBBELER 1984).

Lecidea syntrophica Vainio, Természetrájsi Fü. 22 : 317 (1899).

= *Bacidia syntrophica* (Vainio) H. Magn., Ark. Bot., N. S., 2 (2) : 144 (1952).

Protologtext: "Supra thallum Lecideae goniophilae f. diasemoidis ad saxa vulcanica in sylva ad Asau (366 pr. p.) ...". - Typus verschollen: BP-, BRNU-, TUR- (vgl. HERTEL 1969 : 217).

Die Originalbeschreibung läßt vermuten, daß dem Autor eine von *Arthonia intexta* Almqu. befallene *Lecidella* vorlag (vgl. HERTEL l.c. sowie Kapitel 2.2.1.).

Leciographa stigma Rehm in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (3) : 377 (1890).

= *Dactylospora stigma* (Rehm) Arnold, Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 43 : 371 (1893).

Protologtext: "... Auf dem Thallus von *Lecidea platycarpa* (Ach.) auf der Obermädali-Alpe im Allgäu. [leg. H. Rehm]". - Typus verschollen: M-, S-.

Möglicherweise handelt es sich um eine *Dactylospora* -Species. Die Art soll *Porpidia macrocarpa* (DC.) Hertel & Schwab (= *Lecidea platycarpa*) befallen.

Microthelia atricola Lindsay.

Siehe unter *Muellerella lichenicola* (Sommerf. : Fr.) D. Hawksw.!

Microthelia minor Kernst., Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 46 : 307 (1896).

= *Microthelia marmorata* f. *minor* (Kernst.) Keissler in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 9, 1 (2) : 45 (1936).

Typus: Italien: Südtirol, Penegal [? auf *Lecidella stigmataea*], o. D., E. Kernstock (W 1900 - 4389, Lectotypus; non vidi. - Lectotypifiziert in HAWKSWORTH 1985 : 158).

HAWKSWORTH (l.c.) studierte das äußerst dürftige Originalmaterial und vermutete, daß es sich bei *Microthelia minor* um eine lichenicole *Polycoccum* -Species handeln könnte. Nach HAWKSWORTH & DIEDE-
RICH (1988 : 309) ist die Wirtsflechte der Sippe möglicherweise *Leci-*

della stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert (vgl. auch *Polycoccum microsticticum* in Kapitel 2.3.1. Species exclusae).

Polycoccum kernerii Steiner, Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Cl., Abt. 1, **102** : 162 (1893).

= *Didymosphaeria kernerii* (Steiner) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France **29** : 108 (1913).

Protologtext: "... [Griechenland. Pentelikon.] ... Auf den Randareolen von *Lec. fumosa* v. *fuscoatra* gehäuft ...". - Typus verschollen: KL-, W-, WU- (vgl. auch HAWKS-WORTH & DIEDERICH 1988 : 302).

Die Art soll auf *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach. vorkommen.

Tichothecium fuscoatrae Steiner

Siehe unter *Muellerella pygmaea* (Koerber) D. Hawksw. var. *pygmaea* !

Verrucaria conductrix Norman in Th. Fr., Bot. Not. : 183 (1865).

= *Laestadia conductrix* (Norman) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. **17** : 577 (1905).

Protologtext: "... Supra squamas Psorae luridae in alpe Flöifjeld prope Tromsö ...". - Typus verschollen: M-, UPS-.

Die Art soll auf *Psora lurida* (With.) DC. vorkommen.

Verrucaria cramba Stirton, Proc. Roy. Philos. Soc. Glasgow **10** : 304 (1877).

Protologtext: "Parasitica supra apothecia Lecideae fusco-nigrescentis (Nyl.) ... Potius sit fungillus ... neighbourhood of Wellington [leg. Mr. Buchanan] ...". - Typus: BM-, K-, WELT-. [WHITE (Brit. Museum) in litt.: "The type of *Verrucaria cramba* Stirton is in GLAM (herb. no. NHB 1927-8-647)". Das Material wurde in GLAM vergeblich angefordert.]

Verrucaria fumosaria Leighton, Trans. Linn. Soc. London, Bot., ser. 2, 1 : 239 + Pl. 32, fig. 19 (1878).

≡ *Polycoccum fumosarium* (Leighton) Arnold, Flora 64 : 326 (1881).

≡ *Didymosphaeria fumosaria* (Leighton) Sacc. & D. Sacc. in Sacc., Syll. Fung. 17 : 681 (1905).

≡ *Sphaeria fumosaria* (Leighton) Oliv., Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 16 : 172 (1907).

≡ *Discothecium calcaricolum* var. *fumosarium* (Leighton) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France 29 : 51 (1913).

Protologtext: "... Parasitic on the thallus of *Lecidea fuscoatra*, f. *fumosa*, Ach., rare, ... Pen Cow! near Fishguard, Pembrokeshire (Sept. 1876)." - Typus verschollen (vgl. HAWKSWORTH 1979c : 288, HAWKSWORTH & DIEDERICH 1988 : 308).

Die Art soll auf *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach. vorkommen. HAWKSWORTH (l.c.) und HAWKSWORTH & DIEDERICH (l.c.) vermuten, daß es sich bei der LEIGHTONschen Sippe um *Endococcus rugulosus* handeln könnte. Dies erscheint wenig überzeugend, da *E. rugulosus* bisher nicht auf Arten der Gattung *Lecidea* s.str. nachgewiesen wurde (vgl. Kapitel 2.2.7.).

Verrucaria microthelia Wallr., Flora Cryptog. Germ. 1 : 309 (1831).

≡ *Physalospora microthelia* (Wallr.) Winter in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 2. Aufl. 1 (2) : 415 (1885).

≡ *Laestadia microthelia* (Wallr.) Vouaux, Bull. Soc. Mycol. France 28 : 218 (1912).

≡ *Guignardia microthelia* (Wallr.) Keissler in Rabenh., Krypt.-Flora Deutschl. 8 : 344 (1930).

Protologtext: "... Ad saxorum fragmenta montis patibuli pr. Halam. ..." Typus wohl verschollen: Originalmaterial wurde in STR vergeblich angefordert.

ARNOLD (1881 : 325) gibt an, daß "*Verruc. microthelia* ... nach einem im Herbarium der Universität Strassburg befindlichen Originalexemplar von Wallroth ein auf dem sterilen Thallus der *Biat. coarctata* (Sm.) *elacista* Ach. [= *Trapelia coarctata* s.l.] (thall. C + leviter rubesc.) wachsender Parasit [ist]."

2.4. Verzeichnis der lecideoiden Wirtsflechten und der sie bewohnenden Ascomyceten - mit Synonymie-Anhang

(incl. der nicht-lecideoiden Arten *Protoparmelia badia* und *Tephromela atra*)

(* : siehe Kapitel 2.3.1. Species exclusae)

<i>Amygdalaria aeolotera</i>	<i>Endococcus propinquus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Amygdalaria consentiens</i>	<i>Dactylospora amygdalariae</i> <i>Dactylospora attendenda</i> <i>Dactylospora deminuta</i> <i>Dactylospora purpurascens</i> <i>Merismatium coccisporum</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Amygdalaria elegantior</i>	<i>Dactylospora amygdalariae</i> <i>Dactylospora purpurascens</i> <i>Merismatium coccisporum</i>
<i>Amygdalaria panaeola</i>	<i>Arthonia almquistii</i> <i>Dactylospora amygdalariae</i> <i>Dactylospora purpurascens</i> <i>Endococcus propinquus</i> <i>Endococcus rugulosus</i> <i>Merismatium coccisporum</i>
<i>Amygdalaria pelobotryon</i>	<i>Arthonia almquistii</i> <i>Dactylospora amygdalariae</i> <i>Dactylospora attendenda</i> <i>Dactylospora purpurascens</i> <i>Endococcus rugulosus</i> <i>Merismatium coccisporum</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Biatora cuprea</i>	<i>Dactylospora deminuta</i>
<i>Biatora vernalis</i>	<i>Dactylospora deminuta</i> <i>Merismatium heterophractum</i>
<i>Carbonea atronivea</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Carbonea montevidensis</i>	<i>Rhymocarpus elachistophorus</i>
<i>Carbonea vorticosa</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Clauzadea immersa</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>

<i>Clauzadea monticola</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i> <i>Zwackhiomyces immersae</i>
<i>Farnoldia dissipabilis</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Farnoldia jurana</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Farnoldia micropsis</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Farnoldia similigena</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Farnoldia spec.</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Fuscidea kochiana</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	<i>Clypeococcum hypocenomyceae</i>
<i>Immersaria athroocarpa</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i> <i>Sphaerellothecium abditum</i>
<i>Lecanora disjungenda</i>	<i>Carbonea superjecta</i>
<i>Lecanora marginata</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidea atrobrunnea</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i> <i>Sphaerellothecium abditum</i>
<i>Lecidea cf. atrobrunnea</i>	<i>Endococcus propinquus</i> <i>Sphaerellothecium abditum</i>
<i>Lecidea atromorio</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea auriculata</i>	<i>Hymenobiella aporea</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidea cf. auriculata</i> (= <i>L. phylliscocarpa</i>)	<i>Hymenobiella aporea</i>
<i>Lecidea capensis</i>	<i>Opegrapha maligna</i>
<i>Lecidea charadroides</i>	<i>Dactylospora australis</i>
<i>Lecidea confluens</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea fuscoatra</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea fuscoatrula</i>	<i>Opegrapha maligna</i>
" <i>Lecidea</i> " <i>hypocrita</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidea inops</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>

<i>Lecidea lapicida</i> (incl. <i>L. lactea</i> , <i>L. swartzoides</i>)	<i>Cecidonia umbonella</i> <i>Dactylospora australis</i> <i>Hymenobiella aporea</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea leprosolimbata</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i> <i>Sphaerellothecium abditum</i>
<i>Lecidea leucothallina</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea lithophila</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea lygomma</i>	<i>Dactylospora australis</i>
<i>Lecidea paupercula</i>	<i>Cecidonia umbonella</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i> <i>Sphaerellothecium abditum</i>
<i>Lecidea plana</i>	<i>Hymenobiella aporea</i>
<i>Lecidea plana</i> s.l.	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea planata</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidea promiscens</i> s.l.	<i>Hymenobiella aporea</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidea</i> aff. <i>promiscens</i>	<i>Cecidonia umbonella</i>
<i>Lecidea promiscua</i> s.l.	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidea</i> cf. <i>rapax</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea silacea</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea speiroides</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea tessellata</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea tessellata</i> var. <i>caesia</i>	<i>Hymenobiella aporea</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea</i> aff. <i>tessellata</i>	<i>Epilichen stellatus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
<i>Lecidea umbonata</i>	<i>Cecidonia umbonella</i> <i>Hymenobiella aporea</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidea verruca</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>

<i>Lecidea</i> spec. (= <i>Lecidea</i> s.str.)	<i>Dactylospora australis</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>
" <i>Lecidea</i> " spec.	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidella carpathica</i>	<i>Arthonia intexta</i> <i>Endococcus perpusillus</i> <i>Polycoccus</i> spec. (siehe unter * <i>P. microsticticum</i>)
<i>Lecidella elaeochroma</i> coll.	<i>Stigmidium</i> aff. <i>schaereri</i>
<i>Lecidella inamoena</i>	<i>Arthonia intexta</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidella spitsbergensis</i>	<i>Arthonia intexta</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidella stigmatæa</i>	<i>Arthonia intexta</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Lecidella subincongrua</i>	<i>Arthonia intexta</i>
<i>Lecidella sublacidica</i>	<i>Arthonia intexta</i>
<i>Micarea denigrata</i>	* <i>Skyttea viridis</i>
<i>Micarea</i> spec.	<i>Dactylospora deminuta</i> <i>Merismatium nigrtellum</i>
<i>Miriquidica complanata</i>	<i>Endococcus perpusillus</i>
<i>Miriquidica garovaglii</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Miriquidica griseoatra</i>	<i>Endococcus perpusillus</i>
<i>Miriquidica</i> spec.	<i>Endococcus perpusillus</i> <i>Endococcus propinquus</i>
<i>Mycobilimbia berengeriana</i>	<i>Merismatium decolorans</i> <i>Merismatium nigrtellum</i> <i>Zwackhiomyces berengerianus</i>
<i>Orphniospora mosigii</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Paraporphidia leptocarpa</i>	<i>Dactylospora australis</i> <i>Phaeopyxis australis</i> (nicht behandelt)

<i>Pilophorus dovrensis</i>	<i>Arthonia obscurior</i> <i>Cercidospora cephalodiorum</i> <i>Dactylospora attendenda</i> <i>Dactylospora purpurascens</i>
<i>Poeltiaria coromandelica</i>	<i>Dactylospora australis</i>
<i>Poeltidea perusta</i>	<i>Dactylospora australis</i>
<i>Porpidia albocaerulescens</i>	<i>Endococcus perpusillus</i>
<i>Porpidia cinereoatra</i>	<i>Cecidonia xenophana</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Porpidia contraponenda</i>	<i>Cecidonia xenophana</i> <i>Dactylospora australis</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Porpidia crustulata</i>	<i>Arthonia almquistii</i> <i>Cecidonia xenophana</i> <i>Endococcus propinquus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i> <i>Zwackhiomyces martinatianus</i>
<i>Porpidia flavocoerulescens</i>	<i>Dactylospora attendenda</i> <i>Endococcus propinquus</i>
<i>Porpidia glaucophaea</i>	<i>Arthonia amylospora</i> (? Wirt.) <i>Dactylospora purpurascens</i> <i>Endococcus propinquus</i> <i>Karschia santessonii</i> <i>Sagediopsis barbara</i>
<i>Porpidia macrocarpa</i>	<i>Endococcus propinquus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i> <i>Zwackhiomyces martinatianus</i>
<i>Porpidia musiva</i>	<i>Cecidonia xenophana</i>
<i>Porpidia platycarpoides</i>	<i>Zwackhiomyces martinatianus</i>
<i>Porpidia</i> cf. <i>platycarpoides</i>	<i>Cecidonia xenophana</i>
<i>Porpidia pseudomelinodes</i>	<i>Endococcus propinquus</i> <i>Karschia santessonii</i>
<i>Porpidia soredizodes</i>	<i>Endococcus propinquus</i>
<i>Porpidia speirea</i>	<i>Endococcus propinquus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Porpidia superba</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>

<i>Porpidia trullisata</i>	<i>Endococcus propinquus</i>
<i>Porpidia tuberculosa</i>	<i>Endococcus propinquus</i>
<i>Porpidia zeoroides</i>	<i>Dactylospora australis</i> <i>Endococcus propinquus</i> <i>Lasiosphaeriopsis superspersa</i>
<i>Porpidia spec.</i>	<i>Cecidonia xenophana</i> <i>Dactylospora australis</i> <i>Endococcus propinquus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Protoplastenia calva</i>	<i>Merismatium discrepans</i>
<i>Protoplastenia incrustans</i>	<i>Merismatium discrepans</i> <i>Merismatium scammoecum</i> (? lichenicol) <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i> * <i>Opegrapha parasitica</i> (? Wirt)
<i>Protoplastenia rupestris</i>	<i>Endococcus perpusillus</i> <i>Merismatium discrepans</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i> <i>Zwackhiomyces dispersus</i>
<i>Protoparmelia badia</i>	<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>ventosicola</i> <i>Sphaerellothecium contextum</i>
<i>Protoparmelia petraeoides</i>	<i>Dactylospora polyspora</i>
<i>Psilolechia clavulifera</i>	* <i>Microcalicium arenarium</i>
<i>Psilolechia lucida</i>	* <i>Microcalicium arenarium</i>
<i>Psora crenata</i>	<i>Stigmidium psorae</i>
<i>Psora decipiens</i>	<i>Stigmidium psorae</i>
<i>Psora rubiformis</i>	<i>Stigmidium conspurcans</i>
<i>Rimularia psephota</i>	<i>Dactylospora australis</i>
<i>Saccomorpha icmalea</i>	* <i>Epigloea</i> aff. <i>pleiospora</i>
<i>Saccomorpha uliginosa</i>	* <i>Epigloea soleiformis</i> <i>Merismatium decolorans</i> * <i>Trichonectria hirta</i>
<i>Schaereria tenebrosa</i>	<i>Endococcus perpusillus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>

<i>Stenhammarella turgida</i>	<i>Endococcus propinquus</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>
<i>Tephromela armeniaca</i>	<i>Endococcus propinquus</i> <i>Sphaerellothecium contextum</i>
<i>Tephromela atra</i>	* <i>Dactylospora homoclinella</i> <i>Muellerella lichenicola</i> <i>Rhymbocarpus elachistophorus</i>
<i>Tephromela atra</i> agg.	<i>Rhymbocarpus elachistophorus</i>
<i>Tephromela tropica</i>	<i>Rhymbocarpus elachistophorus</i>
<i>Trapelia coarctata</i>	<i>Arthonia almquistii</i> <i>Sphaeria sociella</i>
<i>Trapelia coarctata</i> s.l.	<i>Pyrenidium actinellum</i>
<i>Trapeliopsis gelatinosa</i>	<i>Phaeopyxis varia</i>
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	<i>Merismatium decolorans</i> <i>Pyrenidium actinellum</i>
<i>Tremolecia atrata</i>	<i>Dactylospora australis</i> <i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>

ANHANG:

<i>Amygdalaria aeolotera</i> (Vainio) Hertel & Brodo	■ <i>Lecidea aeolotera</i> Vainio
<i>Amygdalaria elegantior</i> (H. Magn.) Hertel & Brodo	■ <i>Lecidea elegantior</i> H. Magn.
<i>Amygdalaria panaeola</i> (Ach.) Hertel & Brodo	■ <i>Lecidea panaeola</i> (Ach.) Ach.
<i>Carbonea atronivea</i> (Arnold) Hertel	■ <i>Lecidea atronivea</i> Arnold
<i>Carbonea montevidensis</i> (Müll. Arg.) Rambold & Knoph	■ <i>Lecidea montevidensis</i> Müll. Arg.
<i>Carbonea vorticosa</i> (Flk.) Hertel	■ <i>Lecidea vorticosa</i> (Flk.) Koerber
<i>Clauzadea immersa</i> (Hoffm.) Hafellner & Bellemère	■ <i>Lecidea immersa</i> (Hoffm.) Ach.
<i>Clauzadea monticola</i> (Ach.) Hafellner & Bellemère	■ <i>Lecidea monticola</i> (Ach.) Schaerer
<i>Farnoldia dissipabilis</i> (Nyl.) Hertel	■ <i>Lecidea dissipabilis</i> Nyl.
<i>Farnoldia jurana</i> (Schaerer) Hertel	■ <i>Lecidea jurana</i> Schaerer
<i>Farnoldia micropsis</i> (Massal.) Hertel	■ <i>Lecidea micropsis</i> Massal.
<i>Farnoldia similigena</i> (Nyl.) Hertel	■ <i>Lecidea similigena</i> Nyl.
<i>Immersaria athroocarpa</i> (Ach.) Rambold & Pletschmann	■ <i>Lecidea athroocarpa</i> (Ach.) Ach.
<i>Lecanora disjungenda</i> (Crombie) Hertel & Rambold	■ <i>Lecidea disjungenda</i> Crombie

- Lecanora marginata* (Schaerer) Hertel & Rambold
 = *Lecidea marginata* Schaerer
- Miriiquidica complanata* (Koerber) Hertel & Rambold
 = *Lecanora complanata* Koerber
- Miriiquidica garovaglii* (Schaerer) Hertel & Rambold
 = *Lecidea garovaglii* Schaerer
 = *Lecidea aenea* (Fr.) Nyl.
- Miriiquidica griseoatra* (Flot.) Hertel & Rambold
 = *Lecidea griseoatra* (Flot.) Schaerer
- Mycobilimbia berengeriana* (Massal.) Hafellner & V.Wirth
 = *Lecidea berengeriana* (Massal.) Th.Fr.
- Orphniospora mosigii* (Koerber) Hertel & Rambold
 = *Lecidea mosigii* (Koerber) Anzi
- Pilophorus dovrensis* (Nyl.) Timdal, Hertel & Rambold
 = *Lecidea pallida* Th.Fr.
- Paraporphidia leptocarpa* (Nyl. ex Bab. & Mitt) Rambold & Hertel
 = *Lecidea leptocarpa* Nyl. ex Bab. & Mitt.
- Poeltiaria coromandelica* (Zahlbr.) Rambold & Hertel
 = *Lecidea coromandelica* Zahlbr.
- Poeltidea perusta* (Nyl.) Hertel & Hafellner
 = *Lecidea perusta* Nyl.
- Porpidia cinereoatra* (Ach.) Hertel & Knoph
 = *Lecidea cinereoatra* Ach.
- Porpidia contraponenda* (Arnold) Knoph & Hertel
 = *Lecidea contraponenda* Arnold
- Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph
 = *Lecidea crustulata* (Ach.) Sprengel
- Porpidia flavocoerulescens* (Hornem.) Hertel & Schwab
 = *Lecidea flavocoerulescens* Hornem.
- Porpidia glaucophaea* (Koerber) Hertel & Knoph
 = *Lecidea glaucophaea* Koerber
- Porpidia macrocarpa* (DC.) Hertel & Schwab
 = *Lecidea macrocarpa* (DC.) Steudel
- Porpidia musiva* (Koerber) Hertel & Knoph
 = *Lecidea musiva* Koerber
- Porpidia platycarpoides* (Bagl.) Hertel
 = *Lecidea platycarpoides* Bagl.
- Porpidia soredizodes* (Lamy) Knoph, Hertel & Rambold
 = *Lecidea soredizodes* (Lamy) Sandst.
- Porpidia speirea* (Ach.) Krempelh.
 = *Lecidea speirea* (Ach.) Ach.
- Porpidia superba* (Koerber) Hertel & Knoph
 = *Lecidea superba* Koerber
- Porpidia trullisata* (Krempelh.) Koerber
 = *Lecidea trullisata* (Krempelh.) Arnold
- Porpidia tuberculosa* (Sm.) Hertel & Knoph
 = *Lecidea tumida* (Massal.) Massal.
- Porpidia zeoroides* (Anzi) Knoph & Hertel
 = *Lecidea zeoroides* Anzi
- Protoparmelia badia* (Hoff.) Hafellner
 = *Lecanora badia* (Hoffm.) Ach.
- Protoparmelia petraeoides* (Nyl. ex Bab. & Mitt.) Hertel
 = *Lecidea petraeoides* Nyl. ex Bab. & Mitt.
- Rimularia psephota* (Tuck.) Hertel & Rambold
 = *Lecidea psephota* Tuck.
- Saccomorpha icmalea* (Ach.) Clauzade & Roux
 = *Lecidea icmalea* Ach.
- Saccomorpha uliginosa* (Schrader) Hafellner
 = *Lecidea uliginosa* Schrader
- Tephromela armeniaca* (DC.) Hertel & Rambold = *Lecidea armeniaca* (DC.) Fr.
- Tephromela atra* (Hudson) Hafellner
 = *Lecanora atra* (Hudson) Ach.
- Tephromela gelatinosa* (Flk.) Coppins & P.James
 = *Lecidea gelatinosa* Flk.
- Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) H.T.Lumbsch
 = *Lecidea granulosa* (Hoffm.) Ach.

3. LITERATUR

- ALMQUIST, S. (1880): Monographia Arthoniarum Scandinaviae. - Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. **17** (6) : 3 - 69.
- ALSTRUP, V. (1986): Contributions to the lichen flora of Greenland. - Int. J. Mycol. Lichenol. **3** (1) : 1 - 16.
- ARNOLD, F. (1870): Lichenologische Fragmente VI (Schluß). - Flora **53** : 1 - 10, 17 - 23 + tab.
- (1871a): Lichenologische Fragmente XII. - Flora **54** : 145 - 156 + tab.
- (1871b): Lichenologische Ausflüge in Tirol. 6. Waldrast. - Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **21** : 1103 - 1148.
- (1874): Lichenologische Fragmente XVI. - Flora **57** : 97 - 110, 137 - 144, 150 - 155, 173 - 175 + tab.
- (1881): Lichenologische Fragmente XXV (Schluß). - Flora **64** : 321 - 327.
- (1891): Zur Lichenenflora von München. Ber. Bayer. Bot. Ges. **1**, Anh.: 1 - 147.
- (1895): Lichenologische Fragmente XXXIV (Fortsetzung und Schluß). - Oesterr. Bot. Z. **45** : 146 - 147 + tab.
- (1897a): Lichenologische Ausflüge in Tirol. 30. Brandenberg (incl. Nachträge). - Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **47** : 210 - 224.
- (1897b): Lichenologische Ausflüge in Tirol. Verzeichniss der Lichenen von Tirol. - Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien **47** : 353 - 395, 671 - 677.
- ASTA, J., CLAUZADE, G. & ROUX, C. (1973): Stenhammarelletum turgidae Hertel ass. nov. - Revista Fac. Ci. Univ. Lisboa, Ser. 2, C, Ci. Nat. **17** (2) : 543 - 567.
- BACHMANN, E. (1925): Die Goniocysten der Flechtengattung *Moriola* Norm. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **43** : 224 - 229.
- (1926): Die Moriolaceen. - Nyt Mag. Naturvidensk. **64** : 170 - 228.
- BARAL, H. O. (1987a): Der Apikalapparat der Helotiales. Eine lichtmikroskopische Studie über Arten mit Amyloidring. - Z. Mykol. **53** (1) : 119 - 135.
- (1987b): Lugol's solution /JKJ versus Melzer's reagent: Hemiamyloidity, a universal feature of the ascus wall. - Mycotaxon **29** : 399 - 450.
- BARRENO, E. & RENOBALLES, G. (1985): Aportaciones a la flora líquénica del País Vasco (Espana). Rocas calcáreas, I. - Anales Jard. Bot. Madrid **42** (1) : 61 - 80.
- BARRETT, J. A. (1986): Host - parasite interactions and systematic. - In: STONE, A. R. & HAWKSWORTH, D. L. (eds.): Coevolution and systematic. - The Systematics Association Special **32** : 1 - 17.
- BELLEMERE, A. & HAFELLNER, J. (1982): L' ultrastructure des asques du genre *Dactylospora* (Discomycetes) et son intérêt taxonomique. - Cryptogamie, Mycol. **3** (2) : 71 - 93.
- (1983): L' appareil apical des asques et la paroi des ascospores du *Cactolechia wahlenbergii* (Ach.) Flotow ex Koerber et de l' *Epilichen scabrosus* (Ach.) Clem. ex Haf. (Lichens, Lécánorales): étude ultrastructurale. - Cryptogamie, Bryol. Lichénol. **4** (1) : 1 - 36.
- BLACKWELL, M., KINNEY, A. J., RADFORD, P.T., DUGAS, C. M. & GILBERTSON, R. L. (1985): The chemical basis of Melzer's reaction (summary). - Mycol. Soc. Amer. News Lett. **36** (1) : 18.

- B-P-H (1968): Botanico - Periodicum - Huntianum. - LAWRENCE, G. H. M., BUCHHEIM, A. F. G., DANIELS, G. S., DOLEZAL, H. (eds.): Hunt Botanical Library, Pittsburgh, Pa.
- BRODO, I. M. & HERTEL, H. (1987): The lichen genus *Amygdalaria* (Porpidiaceae) in North America. - *Herzogia* 7 (3 + 4) : 493 - 521.
- CANNON, P. F., HAWKSWORTH, D. L. & SHERWOOD-PIKE, M. A. (1985): The British Ascomycotina - an annotated checklist. - Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- CARPENTER, S. E. (1988): Leotiales, a name to replace Helotiales (Ascomycotina). - *Mycologia* 80 (1): 127 - 130.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. (1976): Les champignons lichénicoles non lichénisés. - Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Institut de Botanique, Montpellier.
- (1985): Likenoj de okcidenta eŭropo ilustrita determinlibro. - Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S., (Numéro Spécial) 7 : 1 - 893.
- CLEMENTS, F. E. & SHEAR, C. L. (1931): The genera of fungi. Ed. 2. - New York, 496 S.
- COPPINS, B. J. (1983): A taxonomic study of the lichen genus *Micarea* in Europe. - Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 11 (2) : 17 - 214.
- (1987): Two new lichenicolous species of *Opegrapha* from Western Scotland. - Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 44 (3) : 601 - 606.
- COPPINS, B. J. & JAMES, P. W. (1979): New or interesting British lichens IV. - *Lichenologist* 11 (2) : 139 - 179.
- (1984): New or interesting British lichens V. - *Lichenologist* 16 (3) : 241 - 264.
- COPPINS, B. J. & PURVIS, O. W. (1987): A review of *Psilolechia*. - *Lichenologist* 19 (1) : 29 - 42.
- CORLETT, M. & KRUG, J. C. (1984): *Bertia moriformis* and its varieties. - *Canad. J. Bot.* 62 (12) : 2561 - 2569.
- CULBERSON, C.F. & AMMANN, K. (1979): Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. - *Herzogia* 5: 1 - 24.
- DALLA TORRE, K. W. von & SARNTHEIM, L. von (1902): Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. IV. Band: Die Flechten von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. - Innsbruck.
- DAVID, J. C. (1987): Studies on the genus *Epigloea*. - *Systema Ascomycetum* 6 (2) : 217 - 221.
- DIEDERICH, P. (1986): Lichenicolous fungi from the Grand Duchy of Luxembourg and surrounding areas. - *Lejeunia*, N. S., 119 : 1 - 26.
- DÖBBELER, P. (1978): Moosbewohnende Ascomyceten I. Die pyrenocarpen, den Gametophyten besiedelnden Arten. - Mitt. Bot. Staatssamml. München 14 : 1 - 360.
- (1981): Moosbewohnende Ascomyceten V. Die auf *Dawsonia* vorkommenden Arten der Botanischen Staatssammlung München. - Mitt. Bot. Staatssamml. München 17 : 393 - 474.
- (1984): Symbiosen zwischen Gallertalgen und Gallertpilzen der Gattung *Epigloea* (Ascomycetes). - In: HERTEL, H. & OBERWINKLER, F. (eds.): Festschrift J. Poelt. - Beih. Nova Hedwigia 79 : 203 - 239.
- DÖBBELER, P. & TRIEBEL, D. (1985): Hepaticole Vertreter der Gattung *Muellerella* und *Dactylospora* (Ascomycetes). - Bot. Jahrb. Syst. 107 (1 - 4) : 503 - 519.

- EGEA, J. M. & TORRENTE, P. (1985): Aportacion al conocimiento de los líquenes calcícolas del litoral del S. E. de España. - *Int. J. Mycol. Lichenol.* **2** (1) : 31 - 38.
- ERIKSSON, O. (1981): The families of bitunicate ascomycetes. - *Opera Bot.* **60** : 1 - 220.
- ERIKSSON, O. & HAWKSWORTH, D. L. (1986): Notes on ascomycete systematics. Nos. 1 - 224. - *Systema Ascomycetum* **5** (1) : 113 - 174.
- (1987a): An alphabetical list of the generic names of the ascomycetes - 1987. - *Systema Ascomycetum* **6** (1) : 1 - 109.
- (1987b): Outline of the ascomycetes - 1987. - *Systema Ascomycetum* **6** (2) : 259 - 337.
- ERIKSSON, O. & SANTESSON, R. (1986): *Lasiosphaeriopsis stereocaulicola*. - *Mycotaxon* **25** (2) : 569 - 580.
- FRIES, TH. M. (1856): Observationes lichenologicae: Decas prima. - *Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad.* **13** : 123 - 130.
- (1860): Lichenes Arctoi Europae Groenlandiaeque hactenus cogniti. - Upsaliae. 1 - 298. [Vorabdruck ex: *Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. ser. 3*, **3** : 103 - 398 (1861)].
- (1874): Lichenographia scandinavica. Pars 2. - Upsaliae. 325 - 639.
- GÄUMANN, E. (1951): Pflanzliche Infektionslehre. - Verlag Birkhäuser, Basel, 681 S.
- GERSON, U. & SEAWARD, M. R. D. (1977): Lichen - invertebrate associations. - In: SEAWARD, M. R. D. (ed.): *Lichen Ecology*: 69 - 119.
- GOWAN, S.A. (1989): A character analysis of the secondary products of the Porpidiaceae (Lichenized Ascomycotina). - *Syst. Bot.* **14** (1): 77 - 90.
- GRÜMMANN, V. J. (1960): Die Cecidien auf Lichenen. - *Bot. Jahrb. Syst.* **80** : 101 - 144.
- (1963): *Catalogus lichenum Germaniae*. - G. Fischer Verlag, Stuttgart, 208 S.
- HAFELLNER, J. (1978): *Catolechia* Flotow ex Massalongo emend. Körber und *Epilichen* Clements ex Hafellner - zwei nahe verwandte Flechtengattungen. - *Nova Hedwigia* **30** : 673 - 695 [im Druck erst 1979 erschienen].
- (1979): *Karschia*. Revision einer Sammelgattung an der Grenze von lichenisierten und nichtlichenisierten Ascomyceten. - *Beih. Nova Hedwigia* **62** : 1 - 248.
- (1983) ["1982"]: Studien über lichenicole Pilze und Flechten II. *Lichenostigma maureri* gen. et. spec. nov., ein in den Ostalpen häufiger lichenicoler Pilz (Ascomycetes, Arthoniales). - *Herzogia* **6** (1 + 2) : 299 - 308.
- (1984): Studien in Richtung einer natürlichen Gliederung der Sammelfamilien Lecanoraceae und Lecideaceae. - In: HERTEL, H. & OBERWINKLER, F. (eds.): *Festschrift J. Poelt*. - *Beih. Nova Hedwigia* **79** : 241 - 371.
- (1986a) ["1985"]: Studien über lichenicole Pilze und Flechten III. Die Gattung *Roselliniella* Vainio emend. Haf. (Ascomycotina, Dothideales). - *Herzogia* **7** (1 + 2) : 145 - 162.
- (1986b) ["1985"]: Studien über lichenicole Pilze und Flechten IV. Die auf *Brigantiaea*-Arten beobachteten Ascomyceten. - *Herzogia* **7** (1 + 2) : 163 - 180.

- HAFELLNER, J. (1987a): Studien über lichenicole Pilze und Flechten V. Über die Gattung *Phacopsis* Tul. emend. Körber (Lecanorales). - *Herzogia* 7 (3 + 4) : 343 - 352.
- (1987b): Studien über lichenicole Pilze und Flechten VI. Ein verändertes Gattungskonzept für *Cercidospora*. - *Herzogia* 7 (3 + 4) : 353 - 362.
- (1987c): Ascomycetes and other fungi on lichens (5-05-4). - In: GREUTER, W. et al. (eds.): Abstracts of the general lectures, symposium papers and posters presented to the XIV. International Botanical Congress, Berlin 1987.
- HANKO, B. (1983): Die Chemotypen der Flechtengattung *Pertusaria* in Europa. - *Biblioth. Lich. (Vaduz)* 19 : 1 - 297.
- HAWKSWORTH, D. L. (1975): Notes on British lichenicolous fungi, I. - *Kew. Bull.* 30 : 183 - 203.
- (1977): Three new genera of lichenicolous fungi. - *Bot. J. Linn. Soc.* 75 : 195 - 209.
- (1978): Notes on British lichenicolous fungi: II. - *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 36 : 181 - 197.
- (1979a): The lichenicolous Hyphomycetes. - *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 6 (3) : 183 - 300.
- (1979b): The identities of three species of *Verrucaria* described by Thomas Taylor. - *Nova Hedwigia* 30 : 549 - 556.
- (1979c): Studies in the genus *Endococcus* (Ascomycotina, Dothideales). - *Bot. Not.* 132 : 283 - 290.
- (1979d): *Karschia* By Josef Hafellner ... [a book review]. - *Lichenologist* 11 (2) : 205 - 206.
- (1980a): Notes on British lichenicolous fungi: III. - *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 38 : 165 - 183.
- (1980b): Notes on some fungi occurring on *Peltigera*, with a key to accepted species. - *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 74 (2) : 363 - 386.
- (1981): The lichenicolous Coelomycetes. - *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 9 (1) : 1 - 98.
- (1982a): Co-evolution and the detection of ancestry in lichens. - *J. Hattori Bot. Lab.* 52 : 323 - 329.
- (1982b): Secondary fungi in lichen symbioses: parasites, saprophytes and parasymbionts. - *J. Hattori Bot. Lab.* 52 : 357 - 366.
- (1982c): Notes on British lichenicolous fungi: IV. - *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 40 (2) : 375 - 397.
- (1983a): The identity of *Pyrenidium actinellum* Nyl. - *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 80 (3) : 547 - 549.
- (1983b): A key to the lichen-forming, parasitic, parasymbiotic and saprophytic fungi occurring on lichens in the British Isles. - *Lichenologist* 15 (1) : 1 - 44.
- (1985): A redispotion of the species referred to the ascomycete genus *Microthelia* Körber. - *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 14 : 43 - 181.
- (1986): Notes on British lichenicolous fungi: V. - *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 43 (3) : 497 - 519.
- (1988): The variety of fungal-algal symbioses, their evolutionary significance, and the nature of lichens. - *Bot. J. Linn. Soc.* 96 (1) : 3 - 20.

- HAWKSWORTH, D. L. & DIEDERICH, P. (1988): A synopsis of the genus *Polycoccum* (Dothideales), with a key to accepted species. - Trans. Brit. Mycol. Soc. **90** (2) : 293 - 312.
- HAWKSWORTH, D. L. & HILL, D. J. (1984): The lichen-forming fungi. - (Tertiary level biology). - Blackie, Glasgow and London.
- HAWKSWORTH, D. L. & PIROZYNSKI, K. A. (1977): The generic names *Paranectria* and *Paranectriella* and their synonyms. - Canad. J. Bot. **55** (19) : 2555 - 2557.
- HAWKSWORTH, D. L. & SHERWOOD, M. A. (1982): Two new families in the Ascomycotina. - Mycotaxon **16** : 262 - 264.
- HAWKSWORTH, D. L., SUTTON, B. C. & AINSWORTH, G. C. (1983): Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 7th edition. - Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- HENSSEN, A. (1977): The genus *Zahlbrucknerella*. - Lichenologist **9** : 17 - 46.
- HENSSEN, A. & JAHNS, H. M. (1973) ["1974"]: Lichenes. Eine Einführung in die Flechtenkunde. - G. Thieme Verlag, Stuttgart.
- HERTEL, H. (1967): Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung *Lecidea*. - Beih. Nova Hedwigia **24** : 1 - 155.
- (1969): *Arthonia intexta* Almqu., ein vielfach verkannter fruchtkörperloser Flechtenparasit. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **82** (3 + 4) : 209 - 220.
- (1970a): Parasitische lichenisierte Arten der Sammelgattung *Lecidea* in Europa. - Herzogia **1** : 405 - 438.
- (1970b): Trapeliaceae - eine neue Flechtenfamilie. - Deutsche Bot. Ges., Vorträge Gesamtgebiet Botanik, N. F., **4** : 171 - 185.
- (1977): Gesteinsbewohnende Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) aus Zentral-, Ost- und Südasien. Eine erste Übersicht. - Khumbu Himal, Ergebn. Forsch. Untern. Nepal Himalaya **6** (3) : 145 - 378.
- (1983): Über einige aus *Lecidea* und *Melanolecia* (Ascomycetes lichenisati) auszuschließende Arten. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **19** : 441 - 447.
- (1984): Über saxicole, lecideoide Flechten der Subantarktis. - In: HERTEL, H. & OBERWINKLER, F. (eds.): Festschrift J. Poelt. - Beih. Nova Hedwigia **79** : 399 - 499.
- (1987): Bemerkenswerte Funde südhemisphärischer, saxicoler Arten der Sammelgattung *Lecidea*. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **23** : 321 - 340.
- HERTEL, H. & KNOPH, J.-G. (1984): *Porpidia albocaerulescens* - eine weit verbreitete, doch in Europa seltene und vielfach verkannte Krustenflechte. - Mitt. Bot. Staatssamml. München **20** : 467 - 488.
- HERTEL, H. & RAMBOLD, G. (1985): *Lecidea* sect. *Armeniacae*: lecideoide Arten der Flechtengattungen *Lecanora* und *Tephromela* (Lecanorales). - Bot. Jahrb. Syst. **107** : 469 - 501.
- (1987): *Miriquidica* genus novum Lecanoracearum (Ascomycetes lichenisati). - Mitt. Bot. Staatssamml. München **23** : 377 - 392.
- (1988a): Cephalodiate Arten der Gattung *Lecidea* sensu lato (Ascomycetes lichenisati). - Pl. Syst. Evol. **158** : 289 - 312.
- (1988b): *Lecidea mosigii* (Koerb.) Anzi - eine Art der Gattung *Orphniospora* (Fuscideaceae, Teloschistales). - Mitt. Bot. Staatssamml. München **26** : 111 - 123.

- HOLMGREN, P. K., KUEKEN, W. & SCHOFIELD, E. K. (1981): Index Herbariorum, Part 1, edition 7. - *Regnum Veg.* **106** : 1 - 452.
- HONEGGER, R. (1983): The ascus apex in lichenized fungi. IV. *Baeomycetes* and *Icmadophila* in comparison with *Cladonia* (Lecanorales) and the non-lichenized *Leotia* (Helotiales). - *Lichenologist* **15** : 57 - 71.
- HOUMEAU, J. M. & ROUX, C. (1984): *Hafellnera* Houmeau et Roux gen. nov. Genre nouveau de lichen. - *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.*, **15** : 142.
- HUGHES, S. J. (1951): Studies on micro-fungi VIII. *Orbicula* and *Lilliputia*. - *Mycol. Pap.* **42** : 1 - 27.
- ICBN (1988): International Code of Botanical Nomenclature adapted by the fourteenth International Botanical Congress, Berlin 1987. - GREUTER, W. et al. (eds.). - *Regnum Veg.* **118** : 1 - 328.
- INGOLD, C. T. (1959): Jelly as a water-reserve in fungi. - *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **42** : 475 - 478.
- JØRGENSEN, P. M. (1969): *Stictia dufourii* Del. and its parasymbiont *Arthonia abelonae* P. M. Jørg. n. sp. in Norway. - *Nova Hedwigia* **18** : 331 - 340.
- KEISSLER, K. von (1923): Einige interessante Flechtenparasiten aus dem Herbar Upsala. - *Ark. Bot.* **18** (16) : 1 - 24.
- (1930): Die Flechtenparasiten. - In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Auflage, **8** : 1 - 712.
- (1933): Moriolaceae. - In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Auflage, **9**, 1 (1) : 1 - 43.
- (1937): Pyrenulaceae bis Mycoporaceae, Coniocarpaceae. - In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz **9**, 1 (2): 161 - 320.
- KILIAS, H. (1981): Revision gesteinsbewohnender Sippen der Flechtengattung *Catillaria* Massal. in Europa. - *Herzogia* **5** : 209 - 448.
- KOERBER, G. W. (1865): *Parerga lichenologica*. - Trewendt, Breslau, S. 385 - 501.
- KORF, R. P. (1958): Japanese discomycete notes I - VIII. - *Sci. Rep. Yokohama Natl. Univ., Sect. 2, Biol. Sci.* **7** : 7 - 35.
- LETTAU, G. (1958): Flechten aus Mitteleuropa XIV. - *Feddes Repert.* **61** : 105 - 171.
- LYNGE, B. (1915 - 1916): Index specierum et varietatum lichenum quae collectionibus "Lichenes exsiccati" distributae sunt. 1: Index collectionum, additis nominibus plantarum distributarum, S. 1 - 559. - Kristiania.
- MAGNUS, P. (1905): Die Pilze (Fungi) von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. - In: DALLA TORRE, K. W. & SARNTHEIM, L. von (eds.): Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. III. Band. Innsbruck.
- MAGNUSSON, A. H. (1937): New or otherwise interesting Swedish lichens. IX. - *Bot. Not.*: 124 - 140.
- (1952): Lichens from Torne Lappmark. - *Ark. Bot., N. S.*, **2** (2) : 45 - 249.
- MÄULE, C. (1890): Zur Entwicklungsgeschichte von *Tichothecium microcarpon* Arn. - *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* **8** : 113 - 117 + tab.

- MAYRHOFER, H. & LEUCKERT, CH. (1986) ["1985"]: Beiträge zur Chemie der Flechtengattung *Rinodina* (Ach.) Gray III. - *Herzogia* 7 (1 + 2) : 117 - 129.
- MAYRHOFER, H. & POELT, J. (1979): Die saxicolen Arten der Flechtengattung *Rinodina* in Europa. - *Biblioth. Lich. (Vaduz)* 12 : 1 - 186.
- MIGULA, W. (1927 - 1931): Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz im Anschluss an Thome's Flora von Deutschland. Band IV. Flechten, 2. Teil, S. 1 - 868. - Berlin-Lichterfelde.
- MÜLLER-ARGAU, J. (1874): Lichenologische Beiträge 2 (Schluß). - *Flora* 57 : 348 - 352.
- (1884): Lichens de Palestine (Lichenes palaestinienses seu enumeratio lichenum a cl. W. Barbey lectorum). - *Rev. Mycol. (Toulouse)* 6 : 12 - 15.
- NAG RAJ, T. R. (1979): Some coelomycetous anamorphs and their teleomorphs. - In: KENDRICK, B. (ed.): *The whole fungus (Kananaskis II)* 1 (12) : 183 - 199. - Ottawa.
- NANNFELDT, J. A. (1975): Stray studies in the Coronophorales (Pyrenomyces) 1 - 8. - *Svensk Bot. Tidskr.* 69 : 49 - 66, 289 - 335.
- NIMIS, P. L. & POELT, J. (1987): The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy), an annotated list. - *Studia Geobotanica* 7 (1) : 1 - 269.
- NORMAN, J. M. (1872): Fuligines lichenosae eller Moriolei. - *Bot. Not.*: 9 - 20.
- (1876): Nonnullae observationes ulteriorum Morioleorum. - *Bot. Not.* : 161 - 175.
- NYLANDER, W. (1856): Om den systematiska skillnaden emellan svampar och lafvar. - *Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad.* 1855 : 7 - 11.
- (1874): Addenda nova ad lichenographiam europaeam. - *Continuatio octava decima.* - *Flora* 57 : 305 - 318.
- OHLERT, A. (1870): Zusammenstellung der Lichenen der Provinz Preussen. - *Schriften Königl. Phys.-Ökon. Ges. Königsberg* 11 : 1 - 51.
- OLIVIER, H. (1906): Les principaux parasites de nos lichens français (suite). - *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.* 15 : 187 - 200.
- (1907): Les principaux parasites de nos lichens français (suite). - *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.* 16 : 123 - 128.
- (1917): Les *Arthonia* de la flore d' Europe. - *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.* 27 : 181 - 218.
- ØVSTEDAL, D. O. & HAWKSWORTH, D. L. (1986): Lichenicolous ascomycetes from Bouvetøya. - *Norsk Polarinst. Skr.* 185 : 57 - 60.
- PENTECOST, A. & COPPINS, B. J. (1983): Key to *Opegrapha* in Great Britain. - *Bull. Brit. Lich. Soc.* 53 : 27 - 35.
- PFISTER, D. H. (1976): *Calloriopsis* and *Micropxyxis*: two discomycete genera in the Calloriopsidae trib. nov. - *Mycotaxon* 6 : 340 - 346.
- POELT, J. (1969): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. - *J. Cramer, Lehre.*
- (1974): Die parasitische Flechte *Lecidea insidiosa* und ihre Biologie. - *Pl. Syst. Evol.* 123 : 25 - 34.
- POELT, J. & DÖBBELER, P. (1979): *Bryostigma leucodontis* nov. gen. et spec., eine neue Flechte mit fast unsichtbaren Fruchtkörpern. - *Pl. Syst. Evol.* 131 : 211 - 216.

- POELT, J. & DOPPELBAUR, H. (1956): Über parasitische Flechten. - *Planta* **46** : 467 - 480.
- POELT, J. & HAFELLNER, J. (1980): *Apatoplace* - genus novum Teloschiacearum (Lichenes). - *Mitt. Bot. Staatssamml. München* **16** : 503 - 528.
- PYATT, F. B. & HARVEY, P. (1973): *Tichothecium erraticum* Mass. on *Lecanora campestris* (Schaer.) Hue and *Caloplace hepiana* (Müll. Arg.) Zahlbr. - *Israel J. Bot.* **22** : 139 - 143.
- RAMBOLD, G. & TRIEBEL, D. (im Druck): *Gelatinopsis, Geltingia, and Phaeopyxis* -- three helotialean genera with lichenicolous species. - *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*.
- REDINGER, K. M. (1937 - 1938): Arthoniaceae, Graphidaceae - In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz **9**, 2 (1) : 1 - 404.
- REHM, H. (1890): Ascomyceten: Hysteriaceen und Discomyceten. - In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Auflage, **1** (3) : 337 - 400.
- RICHARDSON, D. H. S. & YOUNG, C. M. (1977): Lichens and vertebrates. - In: SEAWARD, M. R. D. (ed.): *Lichen Ecology*: 121 - 144.
- ROGERS, R. W. & HAFELLNER, J. (1987): *Sagenidiopsis*, a new genus of byssoid lichenized fungi. - *Lichenologist* **19** (4) : 401 - 408.
- ROSSMAN, A. Y. (1983): The phragmosporous species of *Nectria* and related genera (*Calonectria*, *Ophionectria*, *Paranectria*, *Scoleconectria* and *Trichonectria*). - *Mycol. Pap.* **150** : 1 - 164.
- SACCARDO, P. A. & SYDOW, P. (1899): Supplementum universale pars IV. - In: SACCARDO, P. A. (ed.): *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum* **14** : 1 - 1316. - Patavii.
- SANTESSON, R. (1949): Svampar som leva på lavar. - *Svensk Bot. Tidskr.* **43** : 141 - 143.
- (1952): Foliicolous lichens I. A revision of the taxonomy of the obligately foliicolous, lichenized fungi. - *Symb. Bot. Upsal.* **12** (1) : 1 - 590.
- (1960): Lichenicolous fungi from northern Spain. - *Svensk Bot. Tidskr.* **54** : 501 - 522.
- (1967): On taxonomical and biological relations between lichens and non-lichenized fungi. - *Bot. Not.* **120** : 497 - 498.
- (1984a): The Lichens of Sweden and Norway. - Stockholm and Uppsala, 333 S.
- (1984b): Fungi lichenicoli exsiccati. Fasc. I - II (No. 1 - 50), distributed by the Herbarium, University of Uppsala. - *Publ. Herb., Univ. Uppsala.* **13** : 1 - 20.
- (1986): Fungi lichenicoli exsiccati. Fasc. 3 - 4 (Nos 51 - 100), distributed by the Herbarium, University of Uppsala. - *Thunbergia* **3** : 1 - 18.
- SCHNEIDER, G. (1980) ["1979"]: Die Flechtengattung *Psora* sensu Zahlbruckner. - *Biblioth. Lich. (Vaduz)* **13** : 1 - 291.
- SCHWAB, A. J. (1986): Rostfarbene Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lecanorales). Revision der Arten Mittel- und Nordeuropas. - *Mitt. Bot. Staatssamml. München* **22** : 221 - 476.
- SERUSIAUX, E. (1985): Goniocysts, goniocystangia and *Opegrapha lambinonii* and related species. - *Lichenologist* **17** (1) : 1 - 25.

- SERUSIAUX, E. & WESSELS, D. (1984): *Santessonia* (Lecanorales, Buelliaceae) in the Namib Desert (South West Africa). - *Mycotaxon* **19** : 479 - 502.
- SHERWOOD, M. A. (1981): Convergent evolution in discomycetes from bark and wood. - *Bot. J. Linn. Soc.* **82** : 15 - 34.
- SHERWOOD-PIKE, M. A. (1987): The ostropalean fungi III: the Odontotremataceae. - *Mycotaxon* **28** (1) : 137 - 177.
- SHERWOOD, M. A., HAWKSWORTH, D. L. & COPPINS, B. J. (1981) ["1980"]: *Skyttea*, a new genus of odontotremoid lichenicolous fungi. - *Trans. Brit. Mycol. Soc.* **75** (3) : 479 - 490.
- STEIN, B. (1879): Flechten. - In: COHN, F. (ed.): *Kryptogamen-Flora von Schlesien* **2** (2) : 1 - 400. - Breslau.
- SWINSCOW, T. D. V. (1971): Pyrenocarpous lichens: 15. Key to *Polyblastia* Massal. in the British Isles. - *Lichenologist* **5** : 92 - 113.
- THEISSEN, F. & SYDOW, H. (1918): Vorentwürfe zu den Pseudosphaeriales. - *Ann. Mycol.* **16** (1) : 25 - 34.
- TIBELL, L. (1978): The genus *Microcalicium*. - *Bot. Not.* **131** : 229 - 246.
- (1984): A reappraisal of the taxonomy of Caliciales. - In: HERTEL, H. & OBERWINKLER, F. (eds.): *Festschrift J. Poelt*. - *Beih. Nova Hedwigia* **79** : 597 - 713.
- (1987): Australasian Caliciales. - *Acta Univ. Symb. Bot. Upsal.* **27** (1) : 1 - 279.
- TIMDAL, E. (1984): The genus *Hypocenomyce* (Lecanorales, Lecideaceae) with special emphasis on the Norwegian and Swedish species. - *Nord. J. Bot.* **4** : 83 - 108.
- (1987) ["1986"]: A revision of *Psora* (Lecideaceae) in North America. - *The Bryologist* **89** (4) : 253 - 275.
- (1988): A crustose species of *Pilophorus*: *P. pallidus* (Th. Fr.) Timdal. - *Lichenologist* **20** (1) : 93 - 96.
- TORRENTE-PANOS, P. (1987): Documentos para la caracterizacion de los ascos del genero *Opegrapha* Ach. - *Cryptogamie, Mycol.* **8** (2) : 159 - 166.
- TRIEBEL, D. & RAMBOLD, G. (1988): *Cecidonia* und *Phacopsis* (Lecanorales): zwei lichenicole Pilzgattungen mit cecidogenen Arten. - *Nova Hedwigia* **47** (3-4): 279 - 309.
- TULASNE, M. L.-R. (1852): Mémoire pour servir à l'histoire organographique et physiologique des lichens. - *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 3. ser., **17** : 5 - 128, 153 - 249 + tab.
- VÄNSKÄ, H. (1984): The identity of the lichens *Lecanora frustulosa* and *L. argopholis*. - *Ann. Bot. Fenn.* **21** : 391 - 402.
- VEZDA, A. (1963): Príspevek k poznání lichenikolních hub v Československu I. - *Česká Mykol.* **17** : 149 - 159.
- (1968): Taxonomische Revision der Gattung *Thelopsis* Nyl. (lichenisierte Fungi). - *Folia Geobot. Phytotax.* **3** : 363 - 406.
- (1969): Beiträge zur Kenntnis der flechtenbewohnenden Pilze in der Tschechoslowakei. II. Zwei neue Arten: *Opegrapha rinodinae* sp. nov. und *Polycoccum galligenum* sp. nov. - *Česká Mykol.* **23** : 104 - 109.
- (1970): Príspevek k poznání lichenikolních hub v Československu III. - *Česká Mykol.* **24** : 220 - 229.
- (1973): Schedula lichenes selecti exsiccati. Fasc. 47 (no. 1151 - 1175): 1 - 7. - Praha.

- VOUAUX, L. (1912): Synopsis des champignons parasites de lichens. - Bull. Soc. Mycol. France **28** : 177 - 256.
- (1913): Synopsis des champignons parasites de lichens (suite). - Bull. Soc. Mycol. France **29** : 33 - 128, 399 - 494.
- (1914): Synopsis des champignons parasites de lichens (suite). - Bull. Soc. Mycol. France **30** : 135 - 198, 281 - 329.
- WIRTH, V. (1980): Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. - Verlag. E. Ulmer, Stuttgart, 552 S.
- (1987): Die Flechten Baden-Württembergs. - Verlag E. Ulmer, Stuttgart.
- ZHUANG, W.-Y. (1988): A monograph of the genus *Unguiculariopsis* (Lecotiaceae, Encoelioidae). - Mycotaxon **32** : 1 - 83.
- ZOPF, W. (1896): Übersicht der auf Flechten schmarotzenden Pilze. - Hedwigia **35** : 312 - 366.
- (1897a): Untersuchungen über die durch parasitische Pilze hervorgerufenen Krankheiten der Flechten (Erste Abhandlung). - Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70** : 99 - 190.
- (1897b): Über Nebensymbiose (Parasymbiose). - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **15** : 90 - 92.
- (1898): Untersuchungen über die durch parasitische Pilze hervorgerufenen Krankheiten der Flechten (Fortsetzung). - Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German. Nat. Cur. **70** : 243 - 288.
- ZSCHACKE, H. (1934): Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. - In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Auflage, **9**, 1 (1) : 481 - 695.

4. INDEX NOMINUM

Indiziert wurden alle Namen im Gattungs-, Art-, Varietäts- oder Formrang mit Ausnahme der unter "Weitere gesehene Belege" bzw. in Kapitel 2.4. zitierten Nomina. Angenommene Namen wurden in **Fettbuchstaben** gesetzt, **fettgedruckte** Seitenzahlen kennzeichnen den Beginn einer ausführlicheren Darstellung des betreffenden Taxon. Seitenzahlen mit " * " weisen auf Abbildungen bzw. Tabellen hin.

<i>Acarospora</i>	162, 226, 231, 232
<i>Acarospora cervina</i> var. <i>microstictica</i>	232
<i>Acarospora heufleriana</i>	167
<i>Agrestia hispida</i>	151, 167
<i>Amphoroblastia</i>	179
<i>Amygdalaria</i>	17, 27*, 28, 29, 32, 90, 100*, 101 105, 168, 179, 181, 191, 197 201, 204, 206, 217
<i>Amygdalaria aeolotera</i>	101, 167
<i>Amygdalaria consentiens</i>	28, 31*, 167, 181, 199, 201, 203, 210, 217
<i>Amygdalaria elegantior</i>	28, 31*, 181, 199, 201, 217
<i>Amygdalaria panaeola</i>	25, 28, 31*, 56, 101, 104 181, 199, 201, 217, 227
<i>Amygdalaria pelobotryon</i>	28, 31*, 56, 104, 168, 181, 197 199, 201, 203, 214, 217
<i>Arthonia</i>	18, 20, 21*, 23, 24, 53, 57*, 220
<i>Arthonia almquistii</i>	39, 49, 55, 57*, 59, 224
<i>Arthonia amylospora</i>	31*, 39, 49, 56, 57*, 58, 111, 217
<i>Arthonia clemens</i>	23, 55, 63, 64
<i>Arthonia excentrica</i>	56
<i>Arthonia furfuracea</i>	238
<i>Arthonia fuscopurpurea</i>	54
<i>Arthonia gelidae</i>	56
<i>Arthonia glaucomaria</i>	61
<i>Arthonia intexta</i>	24, 32, 39, 49, 53, 54, 57* 59, 222, 239
<i>Arthonia intexta</i> var. <i>pauperrima</i>	59
<i>Arthonia lopadii</i>	189
<i>Arthonia molendoi</i>	64
<i>Arthonia neglectula</i>	54, 55, 56, 217, 224
<i>Arthonia obscurior</i>	21*, 24, 39, 49, 54, 57*, 62
<i>Arthonia oxyspora</i>	221, 237
<i>Arthonia parasemoides</i>	59
<i>Arthonia radiata</i>	21*, 53, 54, 228
<i>Arthonia vagans</i> var. <i>lecanorina</i>	64
<i>Arthopyrenia consocians</i>	188
<i>Arthopyrenia conspurcans</i>	81
<i>Arthopyrenia cookei</i>	167
<i>Arthopyrenia dispersa</i>	119
<i>Arthopyrenia hygrophila</i>	92
<i>Arthopyrenia hygrophila</i> var. <i>berengeriana</i>	116

<i>Arthopyrenia martinatiana</i>	121
<i>Arthopyrenia psorae</i>	83
<i>Arthopyrenia subdiscrepans</i>	185
<i>Aspicilia</i>	162, 168, 233
<i>Aspicilia alpina</i>	162
<i>Aspicilia aquatica</i>	104
<i>Aspicilia caesiocinerea</i>	234
<i>Aspicilia calcarea</i>	162, 166, 168, 229
<i>Aspicilia candida</i>	233
<i>Aspicilia cinerea</i>	104, 234
<i>Aspicilia cinereorufescens</i>	162
<i>Aspicilia cinereorufescens</i> f. <i>subcandida</i>	162
<i>Aspicilia contorta</i>	168
<i>Aspicilia hoffmannii</i>	168
<i>Athelia</i>	10
<i>Bacidia</i>	60, 104
<i>Bacidia biseptata</i>	59
<i>Bacidia luteola</i>	228
<i>Bacidia ostrogothica</i>	59
<i>Bacidia rubella</i>	228
<i>Bacidia syntrophica</i>	239
<i>Bacidia wettersteinensis</i>	59
<i>Baeomyces</i>	136
<i>Baeomyces rufus</i>	217
<i>Bellemerea alpina</i>	162
<i>Bellemerea cinereorufescens</i>	162
<i>Bellemerea subcandida</i>	162
<i>Biatora</i>	17, 210
<i>Biatora coarctata</i> f. <i>elachista</i>	241
<i>Biatora cuprea</i>	209, 210
<i>Biatora decolorans</i>	184
<i>Biatora luteola</i>	228
<i>Biatora vernalis</i>	188, 210, 227
<i>Bilimbia lecideoides</i>	59, 60
<i>Brigantiaea</i>	10
<i>Brigantiaea fuscolutea</i>	211
<i>Bryochiton</i>	72
<i>Bryonora rhypariza</i>	204
<i>Bryostigma</i>	54
<i>Buellia buellioides</i>	101
<i>Buellia urceolata</i>	209, 210, 226
<i>Buellia urceolata</i> var. <i>deminuta</i>	209, 210
<i>Buellia urceolata</i> var. <i>majuscula</i>	209
<i>Buelliella</i>	106
<i>Bulgaria inquinans</i>	24
<i>Byssothecium</i>	68
<i>Calicium saxatile</i>	225
<i>Caloplaca</i>	155, 162, 168

<i>Caloplaca anularis</i>	162
<i>Caloplaca arnoldii</i>	156
<i>Caloplaca aurantiaca</i>	155, 156
<i>Caloplaca biatorina</i>	154*, 162
<i>Caloplaca cerina</i>	168
<i>Caloplaca chalybaea</i>	162
<i>Caloplaca dolomiticola</i>	168
<i>Caloplaca flavorubescens</i>	156
<i>Caloplaca flavovirescens</i>	154*, 155, 156
<i>Caloplaca havaasii</i>	162
<i>Caloplaca holocarpa</i>	156
<i>Caloplaca lactea</i>	156
<i>Caloplaca paulii</i>	154*, 168
<i>Caloplaca proteus</i>	154*, 162
<i>Caloplaca saxicola</i>	156
<i>Caloplaca trachyphylla</i>	162
<i>Caloplaca variabilis</i>	154*, 168
<i>Candelariella</i>	129, 225
<i>Carbonea</i>	17, 20, 21*, 23, 126, 128*, 168
<i>Carbonea assimilis</i>	21*
<i>Carbonea atronivea</i>	21*, 126, 168
<i>Carbonea montevidensis</i>	146
<i>Carbonea superjecta</i>	21*, 23, 32, 41, 51, 126, 127, 128*
<i>Carbonea supersparsa</i>	129, 224
<i>Carbonea vitellinaria</i>	129, 225
<i>Carbonea vorticosa</i>	168, 234, 237
<i>Catapyrenium lachneum</i>	189, 190
<i>Catillaria detractula</i>	156
<i>Catillaria intrusa</i>	227
<i>Catillaria stromatoides</i>	221
<i>Catinella</i>	217
<i>Catolechia</i>	40, 50, 135, 137
<i>Catolechia wahlenbergii</i>	135
<i>Cecidonia</i>	14, 18, 19, 23, 25, 32, 128*, 129, 162
<i>Cecidonia umbonella</i>	30*, 32, 41, 51, 128*, 129, 131, 134, 162
<i>Cecidonia xenophana</i>	31*, 41, 51, 128*, 132
<i>Celidiopsis furfuracea</i>	238
<i>Celidium</i>	53, 54
<i>Celidium furfuraceum</i>	204, 238
<i>Celidium fuscopurpureum</i>	53
<i>Celidium lopadii</i>	189, 209
<i>Celidium varians</i> var. <i>intextum</i>	59
<i>Cercidospora</i>	19, 86, 89*, 109, 116, 220
<i>Cercidospora cephalodiorum</i>	24, 28, 37, 47, 62, 87, 89*
<i>Cercidospora stereocaulorum</i>	86, 87
<i>Cercidospora ulothii</i>	86
<i>Chaenothecopsis</i>	20
<i>Ciliomyces oropensis</i>	229
<i>Cladonia</i>	227, 230
<i>Clauzadea</i>	17, 118*, 121, 168

<i>Clauzadea immersa</i>	121, 168
<i>Clauzadea monticola</i>	31*, 120, 121, 168
<i>Clypeococcum</i>	18, 19, 64, 68
<i>Clypeococcum cladonema</i>	64
<i>Clypeococcum grossum</i>	65
<i>Clypeococcum hypocenomyceae</i>	14, 18, 22, 23, 25, 34, 44, 65, 108
<i>Clypeococcum placoستيophilum</i>	65
<i>Coccomyxa</i>	178, 227
<i>Conida</i>	53, 54
<i>Conida apotheciorum</i>	64
<i>Conida amylospora</i>	58
<i>Conida clemens</i>	53
<i>Conida intexta</i>	59
<i>Conida intrusa</i>	227
<i>Conida neglectula</i>	224
<i>Conida oxyspora</i>	237
<i>Cucurbitaria oropensis</i>	229
<i>Dacampia</i>	68
<i>Dacampia hookeri</i>	82, 85, 236
<i>Dacampiosphaeria rivana</i>	68
<i>Dactylospora</i>	14, 20, 21*, 25, 40, 41, 50 195, 200*, 211, 238, 239
<i>Dactylospora amygdalariae</i>	14, 24, 25, 28, 31*, 32, 40, 50, 196, 197 198*, 199*, 200*, 206, 207*, 225
<i>Dactylospora athallina</i>	217
<i>Dactylospora attendenda</i>	41, 51, 200*, 203, 217
<i>Dactylospora australis</i>	21*, 32, 40, 50, 148, 196 200*, 205, 207*, 225
<i>Dactylospora deminuta</i>	41, 50, 196, 209, 211*, 226
<i>Dactylospora epimyces</i>	21*
<i>Dactylospora floerkei</i>	195
<i>Dactylospora frigida</i>	211
<i>Dactylospora hafellneriana</i>	213
<i>Dactylospora heimerlii</i>	21*, 195, 196
<i>Dactylospora homoclinella</i>	40, 50, 200, 206, 207*, 225
<i>Dactylospora lobariella</i>	210
<i>Dactylospora lopadii</i>	189
<i>Dactylospora parasitica</i>	195, 204
<i>Dactylospora pertusariicola</i>	213
<i>Dactylospora polyspora</i>	40, 49, 151, 211*, 212
<i>Dactylospora purpurascens</i>	22, 24, 28, 40, 50, 54 59, 123, 196, 204, 211* 214, 215*, 216*, 224
<i>Dactylospora rhyparizae</i>	204
<i>Dactylospora saxatilis</i>	200, 206, 207*, 225
<i>Dactylospora stigma</i>	239
<i>Dactylospora stygia</i>	21*
<i>Dactylospora urceolata</i>	209, 211, 226
<i>Dawsophila</i>	54

<i>Dermatocarpon microsticticum</i>	232
Dermea	217
<i>Diatrype trypethelioides</i>	233
Didymella	116
<i>Didymella berengeriana</i>	116
<i>Didymella coarctatae</i>	238
<i>Didymella martinatiana</i>	121
<i>Didymella sphinctrinoides</i> var. <i>immersae</i>	120
<i>Didymosphaeria fumosaria</i>	241
<i>Didymosphaeria fusigera</i>	92
<i>Didymosphaeria kernerii</i>	240
<i>Didymosphaeria microstictica</i>	231
<i>Didymosphaeria opulenta</i>	232
<i>Didymosphaeria sauteri</i>	234
<i>Didymosphaeria sphinctrinoides</i> var. <i>immersae</i>	120
<i>Didymosphaeria sporastatae</i>	233
<i>Didymosphaeria thallicola</i>	233
Dimelaena oreina	174
<i>Diplophragmia</i>	59
<i>Diplophragmia petsamoensis</i>	59
<i>Diplophragmia petsamoensis</i> var. <i>savonica</i>	59
Diploschistes	106
<i>Discothecium</i>	90
<i>Discothecium brachysporum</i>	98
<i>Discothecium calcaricolum</i> var. <i>fumosarium</i>	241
<i>Discothecium complanatae</i>	92
<i>Discothecium gemmiferum</i> var. <i>brachysporum</i>	98
<i>Discothecium macrosporum</i>	92
<i>Discothecium opulentum</i>	232
<i>Discothecium sauteri</i>	234
<i>Discothecium stigma</i>	90, 226
<i>Discothecium stigma</i> var. <i>coerulescens</i>	93, 94
Echinothecium	71*, 72, 80
<i>Echinothecium reticulatum</i>	72
<i>Endocarpon microsticticum</i>	231
Endococcus	14, 19, 25, 32, 70, 71*
	72, 90, 95*, 150, 151
<i>Endococcus araneosus</i>	70, 91
<i>Endococcus atricola</i>	155
<i>Endococcus berengerianus</i>	116
<i>Endococcus coccisporus</i>	179
<i>Endococcus complanatae</i>	92, 93
<i>Endococcus erraticus</i>	161, 166
Endococcus exerrans	91, 97
<i>Endococcus fusiger</i>	92
<i>Endococcus gemmifer</i>	99
<i>Endococcus haplosporus</i>	234
<i>Endococcus haplotellus</i>	228
<i>Endococcus heterophractus</i>	177, 187
<i>Endococcus hygrophilus</i>	92, 93

<i>Endococcus hygrophilus</i> var. <i>berengerianus</i>	116
<i>Endococcus macrosporus</i>	92
<i>Endococcus microsticticus</i>	231
<i>Endococcus opulentus</i>	232
<i>Endococcus perpusillus</i>	35, 45, 91, 92, 95*, 100*
	101, 226, 233
<i>Endococcus perpusillus</i> var. <i>macrosporus</i>	92
<i>Endococcus propinquus</i>	18, 25, 28, 35, 45, 94
	95*, 98, 100*, 105
<i>Endococcus pseudocarpus</i>	97
<i>Endococcus psorae</i>	83
<i>Endococcus pygmaeus</i>	159
<i>Endococcus pygmaeus</i> var. <i>microcarpus</i>	155
<i>Endococcus rugulosus</i>	25, 32, 35, 45, 90, 94, 95*
	100*, 101, 103, 226, 241
<i>Endococcus sauteri</i>	234
<i>Endococcus sphinctrinoides</i> var. <i>immersae</i>	120
<i>Endococcus sporastatae</i>	233
<i>Endococcus stigma</i>	91, 93, 105, 226
<i>Epicymatia schaeferi</i>	235
<i>Epigloea</i>	22, 227, 238
<i>Epigloea pleiospora</i>	227
<i>Epigloea</i> aff. <i>pleiospora</i>	36, 46, 227
<i>Epigloea soleiformis</i>	37, 47, 227, 239
<i>Epilichen</i>	20, 21*, 23, 128*, 135
<i>Epilichen glaucinigellus</i>	135, 136, 137
<i>Epilichen scabrosus</i>	21*, 135, 136, 137
<i>Epilichen stellatus</i>	21*, 23, 30*, 40, 50, 128*, 135, 136
<i>Euopsis</i>	179, 181, 191
<i>Euopsis granatina</i>	181
<i>Euopsis pulvinata</i>	179, 181
<i>Farnoldia</i>	17, 27*, 29, 168
<i>Farnoldia dissipabilis</i>	168
<i>Farnoldia jurana</i>	168
<i>Farnoldia micropsis</i>	168, 238
<i>Farnoldia similigena</i>	168
<i>Fulgensia</i>	154*, 155
<i>Fulgensia bracteata</i>	168
<i>Fuscidea</i>	17
<i>Fuscidea kochiana</i>	168
<i>Gongylia aquatica</i>	112
<i>Gongylia nadvornikii</i>	110, 111
<i>Gongylia norvegica</i>	110
<i>Guignardia microthelia</i>	241
<i>Haematomma ventosum</i>	174
<i>Hafellnera parasebella</i>	227
<i>Heterophracta</i>	177
<i>Huilia</i>	231

<i>Hymenobia</i>	219
<i>Hymenobia insidiosa</i>	219, 220
<i>Hymenobiella</i>	19, 125*, 219
<i>Hymenobiella aporea</i>	18, 24, 25, 28, 30*, 37, 39 47, 49, 61, 125*, 220, 237
<i>Hypocenomyce</i>	17
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	65, 66, 67
<i>Immersaria</i>	17, 168
<i>Immersaria athroocarpa</i>	75*, 76, 168
<i>Ionaspis suaveolens</i>	104
<i>Inomidotis</i>	217
<i>Karschia</i>	20, 106
<i>Karschia latypizae</i>	238
<i>Karschia santessonii</i>	18, 22, 23, 31*, 40, 42 50, 52, 66, 106, 107
<i>Karschia talcophila</i>	106, 108
<i>Koerberiella wimmeriana</i>	112, 114*
<i>Laestadia conductrix</i>	240
<i>Laestadia microthelia</i>	241
<i>Lasiosphaeriopsis</i>	20, 141*, 147
<i>Lasiosphaeriopsis salisburyi</i>	147, 148, 149
<i>Lasiosphaeriopsis stereocaulicola</i>	148, 149
<i>Lasiosphaeriopsis supersparsa</i>	25, 28, 31*, 35, 45, 141*, 148
<i>Lecanora</i>	17, 41, 85, 112, 126 127, 129, 139, 168, 225, 236
<i>Lecanora agardhiana</i>	104, 167, 168, 229
<i>Lecanora albescens</i>	168
<i>Lecanora cenisia</i>	225
<i>Lecanora coarctata</i> var. <i>ornata</i>	224
<i>Lecanora concolor</i>	168
<i>Lecanora conizaeoides</i>	237
<i>Lecanora diaboli</i>	168
<i>Lecanora disjungenda</i>	32, 127, 129
<i>Lecanora dispersa</i>	64, 167, 168
<i>Lecanora dispersoareolata</i>	168
<i>Lecanora frustulosa</i>	112
<i>Lecanora intricata</i>	168
<i>Lecanora marginata</i>	161, 168
<i>Lecanora orbicularis</i>	168
<i>Lecanora polytropa</i>	129, 168, 224
<i>Lecanora rupicola</i>	61
<i>Lecidea</i>	17, 18, 27*, 28, 29, 32, 41, 61, 75*, 76 126, 130, 131, 134, 136, 140, 146, 155 161, 162, 163*, 168, 206, 221, 222 230, 231, 233, 234, 235, 237, 241
<i>Lecidea alumnula</i>	133
<i>Lecidea arthoniza</i>	59
<i>Lecidea ascaridiella</i>	231

<i>Lecidea atrobrunnea</i>	22, 73, 75, 77, 101, 162
<i>Lecidea atromorio</i>	162
<i>Lecidea atronivea</i>	126
<i>Lecidea attendenda</i>	203
<i>Lecidea auriculata</i>	30*, 168, 222
<i>Lecidea capensis</i>	30*, 32, 140
<i>Lecidea charadroides</i>	206
<i>Lecidea cinnabarina</i>	235, 236
<i>Lecidea cladonema</i>	64
<i>Lecidea coarctata</i>	238
<i>Lecidea confluens</i>	162
<i>Lecidea dealbatula</i>	133
<i>Lecidea deparcula</i>	133
<i>Lecidea enteroleuca</i>	228, 230
<i>Lecidea fumosa</i>	234
<i>Lecidea fumosa</i> var. <i>fuscoatra</i>	240
<i>Lecidea fuscoatra</i>	161, 162, 234, 240, 241
<i>Lecidea fuscoatra</i> f. <i>fumosa</i>	241
<i>Lecidea fuscoatrula</i>	30*, 32, 139, 140
<i>Lecidea geographica</i> β . <i>atrovirens</i>	93
<i>Lecidea granulosa</i>	230
<i>Lecidea homoclinella</i>	225
<i>Lecidea hookeri</i>	236
<i>Lecidea hypocrita</i>	168
<i>Lecidea incongrua</i>	93
<i>Lecidea infirmata</i>	190
<i>Lecidea inops</i>	168
<i>Lecidea intrusa</i>	227
<i>Lecidea karelica</i>	229
<i>Lecidea lactea</i>	162, 225
<i>Lecidea lamprophora</i>	226
<i>Lecidea lamyi</i>	139
<i>Lecidea lapicida</i>	28, 30*, 32, 131, 132, 159 162, 206, 222, 225
<i>Lecidea latypea</i>	224, 232
<i>Lecidea latypiza</i>	238
<i>Lecidea latypizae</i>	238
<i>Lecidea leprosolimbata</i>	75, 162
<i>Lecidea leucothallina</i>	162
<i>Lecidea lithophila</i>	162
<i>Lecidea lygomma</i>	205, 206
<i>Lecidea martinatiana</i>	121
<i>Lecidea microscopica</i>	238
<i>Lecidea nivalis</i>	238
<i>Lecidea obscurissima</i>	94
<i>Lecidea pallida</i>	62, 64, 88
<i>Lecidea panaeola</i>	228
<i>Lecidea parasema</i> var. <i>sulphurella</i>	234
<i>Lecidea parasemella</i>	227
<i>Lecidea parasitica</i> var. <i>deminuta</i>	209
<i>Lecidea paupercula</i>	30*, 75, 131, 162

<i>Lecidea phylliscocarpa</i>	222
<i>Lecidea plana</i>	30*, 162, 221, 222, 224, 232
<i>Lecidea planata</i>	168
<i>Lecidea platycarpa</i>	239
<i>Lecidea promiscens</i>	30*, 155, 162, 168
<i>Lecidea</i> aff. <i>promiscens</i>	30*, 131, 222
<i>Lecidea promiscua</i>	168
<i>Lecidea rapax</i>	162
<i>Lecidea relanderi</i>	229
<i>Lecidea scabrosa</i>	135
<i>Lecidea scotinodes</i>	230
<i>Lecidea silacea</i>	162
<i>Lecidea speirodes</i>	162
<i>Lecidea superjecta</i>	127
<i>Lecidea swartzioidea</i>	162
<i>Lecidea syntrophica</i>	60, 239
<i>Lecidea talcophila</i>	106
<i>Lecidea tessellata</i>	30*, 162
<i>Lecidea tessellata</i> var. <i>caesia</i>	30*, 161, 162, 222
<i>Lecidea</i> aff. <i>tessellata</i>	136, 137, 162
<i>Lecidea trigemmis</i>	59
<i>Lecidea tumida</i>	230
<i>Lecidea uliginosa</i>	238
<i>Lecidea umbonata</i>	30*, 131, 162, 168, 220, 222, 225
<i>Lecidea umbonella</i>	131
<i>Lecidea umbonella</i> var. <i>alumnula</i>	133
<i>Lecidea verruca</i>	162
<i>Lecidea vorticoso</i>	234, 237
<i>Lecidella</i>	17, 27*, 28, 29, 32, 59, 60, 61, 85, 153 168, 169*, 224, 229, 232, 233, 236, 239
<i>Lecidella carpathica</i>	61, 94, 229, 232, 238
<i>Lecidella elaeochroma</i>	59, 82, 85, 86, 229, 234
<i>Lecidella endolitheae</i>	59
<i>Lecidella inamoena</i>	59, 61, 168
<i>Lecidella spitsbergensis</i>	61, 168
<i>Lecidella stigmataea</i>	59, 61, 168, 239, 240
<i>Lecidella subincongrua</i>	61
<i>Lecidella sublapicida</i>	61
<i>Lecideopsis amylospora</i>	58
<i>Lecideopsis intrusa</i>	227
<i>Leciographa</i>	138, 139, 195, 204
<i>Leciographa attendenda</i>	203
<i>Leciographa furfuracea</i>	204, 238
<i>Leciographa parasitica</i>	138, 229
<i>Leciographa stigma</i>	204, 239
<i>Leciographa urceolata</i>	210, 226
<i>Leciographa urceolata</i> var. <i>lopadii</i>	189
<i>Lepraria</i>	56
<i>Lepraria incana</i>	237
<i>Leptogium</i>	69, 190
<i>Leptogium teretiusculum</i>	68

<i>Leptorhaphis koerberi</i>	109, 112
<i>Leptorhaphis steinii</i>	110, 112
<i>Leptosphaeria consocians</i>	188
<i>Leptosphaeria koerberi</i>	112
<i>Leptosphaeria oligospora</i>	69
<i>Leptosphaeria steinii</i>	110
<i>Leptosphaeria tartarina</i>	235
<i>Leptosphaerulina</i>	177
<i>Leptosphaerulina coccispora</i>	179
<i>Leptosphaerulina heterophracta</i>	177, 187
<i>Leptosphaerulina nigritlella</i>	189
<i>Lithographa xenophana</i>	132
<i>Lopadium disciforme</i>	187, 188
<i>Lopadium muscicolum</i>	189
<i>Lopadium pezizoideum</i>	184, 189, 190, 210
<i>Melanolecia</i>	130
<i>Merismatium</i>	20, 21*, 23, 71*, 177, 180*, 193*
<i>Merismatium coccisporum</i>	22, 36, 46, 178, 179, 180*, 183*, 188, 191, 197
<i>Merismatium decolorans</i>	21*, 23, 25, 36, 46, 178, 180*, 181, 182, 183*, 230
<i>Merismatium discrepans</i>	25, 36, 46, 177, 178, 180*, 185, 186*, 192, 194
<i>Merismatium heterophractum</i>	36, 46, 177, 178, 180*, 181, 183*, 187
<i>Merismatium lopadii</i>	177, 185, 189, 190
<i>Merismatium nigritlellum</i>	21*, 25, 36, 46, 177, 178, 181, 183*, 184, 188, 189, 193*, 209
<i>Merismatium scammoecum</i>	24, 36, 46, 178, 186*, 187, 191, 193*
<i>Metasphaeria</i>	109
<i>Metasphaeria koerberi</i>	112
<i>Metasphaeria psorae</i>	83
<i>Metasphaeria steinii</i>	110
<i>Metasphaeria tartarina</i>	109, 235
<i>Micarea</i>	17, 190, 210, 217
<i>Micarea bauschiana</i>	230
<i>Micarea denigrata</i>	235
<i>Micarea intrusa</i>	217, 227
<i>Microcalicium arenarium</i>	22, 39, 49, 228
<i>Microthelia atricola</i>	155, 239
<i>Microthelia collemaria</i>	167
<i>Microthelia conspurcans</i>	81
<i>Microthelia cookei</i>	167
<i>Microthelia ecatonspora</i>	167
<i>Microthelia ecatonspora</i> var. <i>athallina</i>	166
<i>Microthelia marmorata</i> f. <i>minor</i>	239
<i>Microthelia minor</i>	232, 239
<i>Microthelia propinqua</i>	98
<i>Microthelia rugulosa</i>	104
<i>Microthelia ventosicola</i>	173, 174
<i>Miriquidica</i>	17, 27*, 29, 93, 94, 101, 168, 233

<i>Miriquidica complanata</i>	93, 94
<i>Miriquidica garovaglii</i>	168
<i>Miriquidica griseoatra</i>	94
<i>Moriola</i>	179
<i>Moriola pseudomyces</i>	179
<i>Muellerella</i>	14, 20, 24, 25, 32, 71* 90, 91, 150, 157*
<i>Muellerella atricola</i>	155
<i>Muellerella dalbergiae</i>	151
<i>Muellerella frullaniae</i>	151
<i>Muellerella haplospora</i>	234
<i>Muellerella haplotella</i>	228
<i>Muellerella hospitans</i>	150
<i>Muellerella lichenicola</i>	28, 34, 44, 91, 146, 150, 151, 152* 153*, 154*, 155, 157*, 167, 239
<i>Muellerella macrospora</i>	151
<i>Muellerella nigra</i>	151
<i>Muellerella polyspora</i>	150, 228
<i>Muellerella pygmaea</i>	25, 28, 34, 44, 61, 91, 130, 150 151, 152*, 153*, 154*, 158, 159
<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>pygmaea</i>	28, 32, 153*, 154*, 155, 157* 161, 163*, 167, 176*, 240
<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>athallina</i>	151, 153*, 154*, 155, 157*, 161 162, 163*, 166, 169*, 176*, 194
<i>Muellerella pygmaea</i> var. <i>ventosicola</i>	92, 93, 153*, 157*, 173, 176*
<i>Muellerella rubescens</i>	151
<i>Muellerella triseptata</i>	151
<i>Muellerella vesicularia</i>	151
<i>Mycobilimbia</i>	17, 118*
<i>Mycobilimbia berengeriana</i>	28, 117, 184, 190
<i>Mycoblastus sterilis</i>	146
<i>Mycopographa</i>	139
<i>Mycoporum consocians</i>	177, 188
<i>Mycoporum erraticum</i>	166
<i>Mycoporum grandiusculum</i>	161
<i>Mycoporum hygrophilum</i>	92
<i>Mycoporum macrosporum</i>	92
<i>Mycoporum pygmaeum</i>	159
<i>Mycoporum pygmaeum</i> var. <i>ventosicolum</i>	173
<i>Mycoporum sporastatae</i>	233
<i>Mycoporum stigma</i>	226
<i>Mycosphaerella</i>	80
<i>Mycosphaerella cookei</i>	167
<i>Mycosphaerella dispersa</i>	119
<i>Nectria</i>	220
<i>Nectria hirta</i>	237
<i>Nectria insidiosa</i>	220
<i>Nectria oropensis</i>	229
<i>Nesolechia</i>	127
<i>Nesolechia geographici</i>	143

<i>Nesolechia nitschkei</i>	142
<i>Nesolechia punctum</i>	123
<i>Nesolechia vainioana</i>	229
<i>Nesolechia vitellinaria</i>	225
<i>Nesolechia vitellinaria</i> var. <i>supersparsa</i>	224
<i>Nesolechia xenophana</i>	132
<i>Niesslia</i>	223
<i>Niptera microscopica</i>	238
<i>Nitschkiopsis stictarum</i>	148
 <i>Obryzum corniculatum</i>	223
<i>Ochrolechia</i>	72, 78, 204
<i>Ochrolechia frigida</i>	235
<i>Ochrolechia tartarea</i>	235, 236
<i>Omphalina</i>	10, 20
<i>Omphalina hudsoniana</i>	191
<i>Opegrapha</i>	20, 21*, 41, 51, 54 138, 141*, 195
<i>Opegrapha glaucomaria</i>	139
<i>Opegrapha lamyi</i>	139
<i>Opegrapha maculans</i>	139
<i>Opegrapha maligna</i>	21*, 24, 30*, 32, 41, 51 138, 139, 141*, 229
<i>Opegrapha parasitica</i>	41, 42, 51, 52, 138, 139, 140, 229
<i>Opegrapha pertusariicola</i>	139
<i>Opegrapha pulvinata</i>	138, 140
<i>Opegrapha radiata</i>	53
<i>Opegrapha rinodinae</i>	138
<i>Opegrapha vulgata</i>	21*, 138
<i>Opegraphoidea</i>	139
<i>Ophiobolus barbarus</i>	110
<i>Ophiobolus koerberi</i>	112
<i>Ophiobolus steinii</i>	110
<i>Ophioparma</i>	176*
<i>Ophioparma ventosa</i>	173, 174
<i>Orbicula tartaricola</i>	236
<i>Orphniospora</i>	17
<i>Orphniospora mosigii</i>	94, 168
 <i>Paranectria oropensis</i>	229
<i>Paraporpidea</i>	17
<i>Paraporpidea leptocarpa</i>	124, 206
<i>Parmelia</i>	72
<i>Parmeliella</i>	230
<i>Parmeliella atlantica</i>	230
<i>Paryphydria</i>	195
<i>Paryphydria heimerlii</i>	195
<i>Patinella xenophana</i>	132
<i>Peltigera</i>	10, 29
<i>Peltigera rufescens</i>	148
<i>Peltula euploca</i>	97
<i>Pertusaria</i>	204, 206, 213, 231

<i>Pertusaria flavicans</i>	225
<i>Pertusaria glomerata</i>	156
<i>Pertusaria hemisphaerica</i>	236
<i>Pertusaria pupillaris</i>	236, 237
<i>Pezizella</i>	20
<i>Phacopsis</i>	127, 143
<i>Phacopsis clemens</i>	53
<i>Phaeocyrtis</i>	177
<i>Phaeocyrtis consocians</i>	177, 188
<i>Phaeopyxis</i>	20, 21*, 123, 125*
<i>Phaeopyxis australis</i>	42, 52, 124
<i>Phaeopyxis carniolica</i>	21*, 123
<i>Phaeopyxis punctum</i>	123
<i>Phaeopyxis varia</i>	21*, 25, 42, 52, 124, 125*, 217
<i>Phaeospora</i>	71*, 178
<i>Phaeospora consocians</i>	188
<i>Phaeospora decolorans</i>	182
<i>Phaeospora gemmifera</i>	99
<i>Phaeospora granulosa</i>	68, 69
<i>Phaeospora parasitica</i>	174, 230
<i>Phaeospora rimosicola</i>	174, 178, 230
<i>Phaeospora superspersa</i>	148
<i>Pharcidia</i>	79, 119
<i>Pharcidia berengeriana</i>	116
<i>Pharcidia coarctatae</i>	238
<i>Pharcidia congesta</i>	79
<i>Pharcidia conspurcans</i>	81
<i>Pharcidia dispersa</i>	81, 119
<i>Pharcidia dispersa</i> f. <i>hygrophila</i>	92
<i>Pharcidia hygrophila</i>	92
<i>Pharcidia hygrophila</i> var. <i>berengeriana</i>	116
<i>Pharcidia martinatiana</i>	121
<i>Pharcidia psorae</i>	83
<i>Pharcidia schaeferi</i>	235
<i>Pharcidia tabacinae</i>	236
<i>Pharcidiella schaeferi</i>	235
<i>Physalospora microthelia</i>	241
<i>Physcia stellaris</i>	151, 156
<i>Physconia distorta</i>	151, 156
<i>Phytoconis viridis</i>	190
<i>Pilophorus</i>	17, 63, 90, 204, 217
<i>Pilophorus acicularis</i>	203
<i>Pilophorus awasthianus</i>	203
<i>Pilophorus cereolus</i>	203
<i>Pilophorus clavatus</i>	203
<i>Pilophorus dovrensis</i>	28, 29, 62, 63, 64, 87 88, 203, 204, 217
<i>Placocarpus schaeferi</i>	168
<i>Placographa xenophana</i>	132
<i>Placopsis</i>	56
<i>Placopsis gelida</i>	56, 236

<i>Placopsis perrugosa</i>	104
<i>Pleospilis ascaridiella</i>	42, 52, 231
<i>Plurisperma</i>	150
<i>Plurisperma dalbergiae</i>	150
<i>Poeltiaria</i>	17
<i>Poeltiaria coromandelica</i>	206
<i>Poeltidea</i>	17
<i>Poeltidea perusta</i>	206
<i>Polyblastia</i>	179
<i>Polyblastia coccispora</i>	179
<i>Polyblastia coccospora</i>	189
<i>Polyblastia discrepans</i>	185
<i>Polyblastia discrepans</i> f. <i>dilatata</i>	192
<i>Polyblastia heterophracta</i>	187
<i>Polyblastia hyperborea</i>	232
<i>Polyblastia intercedens</i>	232
<i>Polyblastia lopadii</i>	177, 189, 190
<i>Polyblastia nigritlella</i>	189
<i>Polyblastia subdiscrepans</i>	185
<i>Polycoccum</i>	34, 44, 68, 232, 239
<i>Polycoccum fumosarium</i>	241
<i>Polycoccum kernerii</i>	240
<i>Polycoccum microsticticum</i>	34, 44, 231, 233, 240
<i>Polycoccum opulentum</i>	232
<i>Polycoccum sauteri</i>	234
<i>Polycoccum sauteri</i> var. <i>margarodes</i>	234
<i>Polycoccum sporastatae</i>	232, 233
<i>Polycoccum sporastatae</i> f. <i>incongruae</i>	93, 233
<i>Polycoccum thallicola</i>	233
<i>Polycoccum tryptethelioides</i>	233
<i>Porpidia</i>	17, 27*, 29, 59, 100*, 101, 106, 107, 108 112, 118*, 121, 122, 133, 134, 149, 168 204, 206, 217, 231
<i>Porpidia albocaerulescens</i>	28, 94
<i>Porpidia cinereoatra</i>	31*, 134, 168
<i>Porpidia contraponenda</i>	31*, 133, 134, 168, 206
<i>Porpidia crustulata</i>	31*, 55, 56, 101, 121 122, 134, 168
<i>Porpidia flavocoerulescens</i>	28, 101, 203
<i>Porpidia glaucophaea</i>	28, 29, 31*, 32, 58, 59, 101, 107 108, 110, 111, 112, 114*, 217
<i>Porpidia macrocarpa</i>	31*, 101, 122, 168, 239
<i>Porpidia musiva</i>	31*, 133, 134
<i>Porpidia platycarpoides</i>	31*, 122, 134
<i>Porpidia pseudomelinodes</i>	31*, 101, 108
<i>Porpidia soledizodes</i>	101
<i>Porpidia speirea</i>	100*, 101, 168, 230
<i>Porpidia superba</i>	168
<i>Porpidia trullisata</i>	101
<i>Porpidia tuberculosa</i>	98, 101, 230
<i>Porpidia zeoroides</i>	28, 31*, 101, 148, 149, 206

<i>Protoblastenia</i>	17, 118*, 153, 168, 169*, 185, 187
<i>Protoblastenia calva</i>	186
<i>Protoblastenia incurstans</i>	166, 168, 186, 192, 194, 229
<i>Protoblastenia rupestris</i>	94, 119, 120, 168, 185, 186
<i>Protoparmelia</i>	17, 76, 78, 174
<i>Protoparmelia badia</i>	75*, 76, 77, 78, 174, 226
<i>Protoparmelia petraeoides</i>	212, 213
<i>Protothelenella corrosa</i>	101
<i>Protothelenella sphinctrinoides</i>	210, 211, 226
<i>Pseudocyphellaria</i>	148
<i>Psilolechia</i>	17
<i>Psilolechia clavulifera</i>	228
<i>Psilolechia lucida</i>	228
<i>Psora</i>	17, 83
<i>Psora aporea</i>	219, 220
<i>Psora crenata</i>	83, 84
<i>Psora decipiens</i>	83, 84
<i>Psora lamprophora</i>	226
<i>Psora lurida</i>	240
<i>Psora rubiformis</i>	81, 82
<i>Psora tabacina</i>	236
<i>Pyrenidiomyces</i>	67
<i>Pyrenidium</i>	20, 65, 67
<i>Pyrenidium actinellum</i>	25, 28, 35, 45, 67, 68
<i>Pyrenidium hetairizans</i>	68
<i>Pyrenopeziza</i>	146
<i>Rhagadostoma</i>	148
<i>Rhagadostoma lichenicola</i>	148
<i>Rhizocarpon</i>	94, 96*, 101, 174, 176*
<i>Rhizocarpon alpicola</i>	92, 93, 94, 96, 174
<i>Rhizocarpon amphibium</i>	104
<i>Rhizocarpon atroflavescens</i>	174
<i>Rhizocarpon badioatrum</i>	92, 94
<i>Rhizocarpon carpathicum</i>	174
<i>Rhizocarpon concentricum</i>	101, 230
<i>Rhizocarpon disporum</i>	94, 104, 105
<i>Rhizocarpon distinctum</i>	94, 174
<i>Rhizocarpon effiguratum</i>	94, 174
<i>Rhizocarpon excentricum</i>	99, 101
<i>Rhizocarpon ferax</i>	94, 96
<i>Rhizocarpon frigidum</i>	174
<i>Rhizocarpon geminatum</i>	92, 94, 104
<i>Rhizocarpon geographicum</i>	94, 96, 143, 174
<i>Rhizocarpon lavatum</i>	94, 174
<i>Rhizocarpon macrosporum</i>	93, 94, 174
<i>Rhizocarpon obscurum</i>	104, 174
<i>Rhizocarpon petraeum</i> var. <i>subconcentricum</i>	238
<i>Rhizocarpon polycarpum</i>	94
<i>Rhizocarpon sphaerosporum</i>	174
<i>Rhizocarpon sublucidum</i>	94, 96, 174

<i>Rhizocarpon superficiale</i>	104
<i>Rhizocarpon umbilicatum</i>	230
<i>Rhizoplaca chrysouleuca</i>	55, 64
<i>Rhymbocarpus</i>	20, 125*, 136, 142, 235
<i>Rhymbocarpus elachistophorus</i>	18, 28, 47, 52, 125*, 145, 158
<i>Rhymbocarpus geographici</i>	143
<i>Rhymbocarpus gregarius</i>	144, 146
<i>Rhymbocarpus nitschkei</i>	144
<i>Rhymbocarpus punctiformis</i>	142, 143
<i>Rimularia</i>	17
<i>Rimularia psephota</i>	206
<i>Rinodina</i>	231
<i>Rinodina bischoffii</i>	156
<i>Rinodina castanomela</i>	168
<i>Rinodina castanomelodes</i>	156
<i>Rinodina immersa</i>	156
<i>Rinodina tubulata</i>	156
<i>Rinodina turfacea</i>	210
<i>Roselliniella haplospora</i>	234
<i>Rosellinula haplospora</i>	234
<i>Saccomorpha</i>	17
<i>Saccomorpha icmalea</i>	227
<i>Saccomorpha uliginosa</i>	184, 227, 237, 238
<i>Sagedia tartarina</i>	235
<i>Sagediopsis</i>	20, 87, 95*, 109
<i>Sagediopsis aquatica</i>	109, 112, 113*, 114*
<i>Sagediopsis barbara</i>	18, 23, 25, 28, 31*, 32, 38, 48 59, 95*, 109, 110, 113*, 114*
<i>Sagediopsis campsteriana</i>	109, 235
<i>Sagediopsis tartarina</i>	235
<i>Santessonia lagunebergii</i>	213
<i>Sarcogyne</i>	168
<i>Schaereria</i>	17
<i>Schaereria tenebrosa</i>	92, 94, 96*, 168, 210
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	237
<i>Segestria barbara</i>	110
<i>Skyttea</i>	142, 143, 144
<i>Skyttea elachistophora</i>	144, 145
<i>Skyttea gregaria</i>	144
<i>Skyttea nitschkei</i>	142, 143, 144
<i>Skyttea tephromelarum</i>	145
<i>Skyttea viridis</i>	22, 42, 52, 235
<i>Solenopsora candicans</i>	156
<i>Solorina</i>	85, 236
<i>Solorina crocea</i>	148
<i>Sphaerella araneosa</i>	70
<i>Sphaerella psorae</i>	83
<i>Sphaerella schaereri</i>	235
<i>Sphaerellothecium</i>	20, 70, 71*, 74*, 80, 90, 91

<i>Sphaerellothecium abditum</i>	18, 22, 24, 25, 35, 45 72, 74*, 75*, 77, 78
<i>Sphaerellothecium araneosum</i>	70, 71, 72, 77, 78
<i>Sphaerellothecium contextum</i>	18, 22, 24, 25, 28, 35 45, 73, 74*, 75*, 76
<i>Sphaeria conspurcans</i>	81
<i>Sphaeria fumosaria</i>	241
<i>Sphaeria granulosa</i>	68
<i>Sphaeria lichenicola</i>	155
<i>Sphaeria microstictica</i>	231
<i>Sphaeria oropensis</i>	229
<i>Sphaeria sauteri</i>	234
<i>Sphaeria schaeperi</i>	79, 235
<i>Sphaeria sociella</i>	37, 38, 47, 48, 223
<i>Sphaeria tartaricola</i>	236
<i>Sphaeria verrucarioides</i>	235
<i>Sphaerulina</i>	223
<i>Sphaerulina schaeperi</i>	235
<i>Sphaerulina tabacinae</i>	236
<i>Spilomela ascaridiella</i>	231
<i>Spolverinia polyspora</i>	228
<i>Sporastatia</i>	76
<i>Sporastatia asiatica</i>	233
<i>Sporastatia cinerea</i>	233
<i>Sporastatia polyspora</i>	233
<i>Sporastatia testudinea</i>	28, 75*, 76, 77, 78, 233
<i>Stenhammarella</i>	17, 100*, 101, 168
<i>Stenhammarella turgida</i>	101, 168
<i>Stereocaulon</i>	148, 234
<i>Stereocaulon alpinum</i>	233, 234
<i>Stereocaulon condensatum</i>	234
<i>Stichococcus</i>	228
<i>Stigmatidium</i>	20, 71*, 72, 74*, 79, 91, 119
<i>Stigmatidium conspurcans</i>	25, 37, 47, 74*, 81, 120
<i>Stigmatidium dispersum</i>	81, 119
<i>Stigmatidium psorae</i>	24, 37, 38, 47, 48, 74*, 80, 81, 83
<i>Stigmatidium schaeperi</i>	79, 82, 85, 235
<i>Stigmatidium aff. schaeperi</i>	18, 24, 28, 37, 38, 47 48, 74*, 82, 85, 236
<i>Stigmatidium tabacinae</i>	236
<i>Strickeria</i>	179
<i>Sychnogonia</i>	150
<i>Sychnogonia erratica</i>	166
<i>Sychnogonia pygmaea</i>	150, 159
<i>Synaptospora tartaricola</i>	235, 236
<i>Teichospora</i>	179
<i>Tephromela</i>	17, 76, 146, 225
<i>Tephromela armeniaca</i>	75*, 76, 77, 78, 101
<i>Tephromela atra</i>	146, 155, 156, 158, 225, 230
<i>Tephromela tropica</i>	145, 146

<i>Thalloidima tabacinum</i>	236
Thamnogalla	220
<i>Thelidium dionantense</i>	191, 192
<i>Thelidium parasiticum</i>	230
<i>Tichothecium</i>	90, 150
<i>Tichothecium calcaricolum</i>	99
<i>Tichothecium collemarium</i>	167
<i>Tichothecium complanatae</i>	92
<i>Tichothecium decolorans</i>	182
<i>Tichothecium erraticum</i>	158, 166, 167
<i>Tichothecium fuscoatrae</i>	161, 240
<i>Tichothecium fusigerum</i>	92
<i>Tichothecium gemmiferum</i>	93, 99
<i>Tichothecium gemmiferum</i> var. <i>brachysporum</i>	98, 101
<i>Tichothecium haplotellum</i>	228
<i>Tichothecium hygrophilum</i>	92
<i>Tichothecium lichenicola</i>	155
<i>Tichothecium macrosporum</i>	92, 93, 96
<i>Tichothecium microcarpon</i>	156
<i>Tichothecium microcarpum</i>	155
<i>Tichothecium perpusillum</i>	92
<i>Tichothecium pygmaeum</i>	150, 159, 161
<i>Tichothecium pygmaeum</i> var. <i>erraticum</i>	166
<i>Tichothecium pygmaeum</i> var. <i>fuscoatrae</i>	161
<i>Tichothecium pygmaeum</i> var. <i>grandiusculum</i>	161
<i>Tichothecium pygmaeum</i> var. <i>microcarpum</i>	155
<i>Tichothecium pygmaeum</i> var. <i>ventosicolum</i>	173
<i>Tichothecium pygmaeum</i> f. <i>ecatonsporum</i>	167
<i>Tichothecium pygmaeum</i> f. <i>microcarpum</i>	155
<i>Tichothecium rugulosum</i>	104
<i>Tichothecium sporastatae</i>	233
<i>Tichothecium stigma</i>	90, 226
<i>Tichothecium supersparum</i>	148
Toninia tristis	236
Trapelia	17, 69
<i>Trapelia coarctata</i>	56, 69, 223, 241
<i>Trapelia involuta</i>	224
<i>Trapeliopsis</i>	17, 69
<i>Trapeliopsis gelatinosa</i>	124
<i>Trapeliopsis granulosa</i>	68, 69, 182, 184, 230
Tremella	10
Tremolecia	17
<i>Tremolecia atrata</i>	168, 206
<i>Trichonectria hirta</i>	22, 38, 48, 237
<i>Trichonectria rosella</i>	237
<i>Tylothallia biformigera</i>	145, 146, 156
Unguiculariopsis	144
Varicellaria	72, 78
<i>Verrucaria berengeriana</i>	116

<i>Verrucaria calciseda</i>	229
<i>Verrucaria conductrix</i>	240
<i>Verrucaria conspurcans</i>	81
<i>Verrucaria cramba</i>	240
<i>Verrucaria dufourii</i>	186
<i>Verrucaria elachistophora</i>	145
<i>Verrucaria erratica</i>	166
<i>Verrucaria fumosaria</i>	241
<i>Verrucaria gemmifera</i>	99
<i>Verrucaria haplotella</i>	228
<i>Verrucaria hydrela</i>	68
<i>Verrucaria macrostoma</i>	104, 105
<i>Verrucaria microstictica</i>	231
<i>Verrucaria microthelia</i>	241
<i>Verrucaria muralis</i>	81
<i>Verrucaria nigrescens</i>	101, 229
<i>Verrucaria nigritlella</i>	189
<i>Verrucaria polyspora</i>	228
<i>Verrucaria rugulosa</i>	104
<i>Verrucaria schaeferi</i>	168
<i>Verrucaria subdiscrepans</i>	185
<i>Verrucaria tartarina</i>	235
<i>Verrucaria ventosicola</i>	173
<i>Verrucaria viridula</i>	156
<i>Weddelomyces</i>	68
<i>Xanthoria</i>	155
<i>Xanthoria elegans</i>	64, 151, 154*, 162
<i>Xenosphaeria heterophracta</i>	187
<i>Zeora sordida</i>	238
<i>Zwackhiomyces</i>	20, 87, 89*, 115, 118*, 220
<i>Zwackhiomyces berengerianus</i>	28, 38, 48, 89*, 116, 118*
<i>Zwackhiomyces dispersus</i>	38, 48, 81, 89*, 118*, 119
<i>Zwackhiomyces immersae</i>	31*, 38, 48, 89*, 118*, 120
<i>Zwackhiomyces martinianus</i>	18, 25, 31*, 38, 48, 89*, 115, 116, 118*, 121
<i>Zwackhiomyces sphinctrinoides</i>	121

Lebenslauf

- | | |
|------------|---|
| 16.09.1957 | Geboren in Essen/Nordrhein-Westfalen als Tochter von Helga Triebel, geb. Mittelbach (Sekretärin) und Walter Triebel (Fertigungsingenieur) |
| 09.1964 | Eintritt in die evangelische Volksschule, Eichstätt/ Bayern |
| 09.1968 | Übertritt in das Willibald-Gymnasium, Eichstätt |
| 24.06.1977 | Abitur am Willibald-Gymnasium, Eichstätt (Neusprachlicher Zweig) |
| 1.10.1977 | Beginn des Biologiestudiums an der Ludwig-Maximilians-Universität München |
| 26.03.1979 | Aufnahme als Stipendiatin der Studienstiftung des Deutschen Volkes |
| 31.10.1983 | Beendigung des Hauptstudiums der Biologie mit Erlangung des Diplomgrades |
| 1.11.1983 | Beginn der Promotionsarbeit unter Leitung von Prof. Dr. Hannes Hertel am Institut für Systematische Botanik der Ludwig-Maximilians-Universität München; gleichzeitig Förderungsbeginn durch ein Promotionsstipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes |
| 1.04.1986 | Beginn der Tätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft mit Abschluß am Institut für Systematische Botanik; Ende der Förderung durch die Studienstiftung |
| 31.10.1988 | Beendigung des befristeten Beschäftigungsverhältnisses am Institut für Systematische Botanik |

